



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**RELAÇÃO ENTRE A MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS  
CERVICAIS E A MINERALIZAÇÃO DENTÁRIA**

Trabalho submetido por  
**Joana Ferreira Gomes Cunha Trindade**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**Setembro de 2020**





**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**RELAÇÃO ENTRE A MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS  
CERVICAIS E A MINERALIZAÇÃO DENTÁRIA**

Trabalho submetido por  
**Joana Ferreira Gomes Cunha Trindade**  
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Delgado**

**Setembro de 2020**



## Agradecimentos

Primeiramente, queria agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Ana Delgado, pela sua simpatia, pela sua disponibilidade, pelas suas dicas e por toda o apoio que me deu para a elaboração deste trabalho.

Queria agradecer também ao Professor Luís Proença por toda a ajuda que me deu ao longo do trabalho.

Não podia deixar de agradecer à Egas Moniz, por estes 5 anos que passaram. Pelo seu ensino de excelência e pelas pessoas que me deu, que vão ficar para sempre.

Às minhas amigas e colegas de Box, Jéssica e Pina, não podia deixar de vos agradecer o vosso carinho e amizade ao longo não só dos dois anos de clínica, mas ao longo dos cinco anos de curso. Obrigada por todos os momentos e pelas memórias que vão ficar para a vida.

Às minhas amigas de sempre, Ana, Andreia, Cláudia, Diana, Feliz e Marta. Obrigada por estarem sempre do meu lado, por me apoiarem sempre, e por estarem presentes quando preciso e mesmo quando não preciso. Guardo-vos no meu coração.

Aos meus pais, obrigada por todo o vosso apoio ao longo da minha vida e por me ajudarem ao longo do curso. Obrigada por me incentivarem sempre a ser melhor, e a nunca desistir.

Quero agradecer também aos meus quatro avós, por serem os melhores avós que alguém podia ter, por todo o carinho que sempre me deram, por todos os conselhos de vida, por tudo.

Às minhas irmãs, Beatriz e Carlota, que são as melhores irmãs que podia ter pedido, não conseguia imaginar a minha vida sem vocês.

A toda a minha família, um obrigada não é suficiente, tenho a maior sorte do mundo em vos ter.

*Last but definitely not least*, ao meu namorado, Tomás, que foi também meu colega de Box, não tenho como agradecer todo o apoio ao longo destes anos. Obrigado por seres o meu pilar, o meu porto seguro, e por acreditares sempre em mim. Obrigado por me acompanhares em tudo e por nunca me largares a mão. Orgulho-me de ti todos os dias.



## RESUMO

**Introdução:** A determinação do pico de crescimento é fulcral para planejar o tratamento ortodôntico. O estudo da maturação das vértebras cervicais e da mineralização dentária são considerados métodos fiáveis para determinar o grau de desenvolvimento de um indivíduo.

**Objetivo:** Verificar a existência de relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária.

**Materiais e Métodos:** A amostra foi constituída por ortopantomografias e telerradiografias de perfil de 78 doentes da Clínica Dentária Egas Moniz, com idades entre os 8 e os 15 anos. As radiografias foram obtidas entre os anos de 2014 e 2019. Na análise das telerradiografias, foi registado o estágio de maturação cervical de acordo com o método de Baccetti. De seguida, foram analisadas as ortopantomografias e foi registado o grau de mineralização do segundo molar inferior, de acordo com o estágio de Nolla. Os dados foram submetidos no programa SPSS e foi utilizado o teste  $\rho$  de Spearman para provar a existência ou não de relação entre as variáveis.

**Resultados:** Da amostra total, 46 (59%) indivíduos pertenciam ao sexo feminino e 32 (49%) pertenciam ao sexo masculino. Foi verificado que na avaliação da maturação das vértebras cervicais, em todos os estágios, a média de idades foi menor no sexo feminino. No caso da mineralização dentária, os resultados foram semelhantes, com a exceção dos estágios 9 e 10, em que se deu o inverso. Foi verificada a relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária para a amostra geral,  $r\rho= 0,887$  ( $p<0,01$ ), para o sexo masculino,  $r\rho= 0,892$  ( $p<0,01$ ), e para o sexo feminino  $r\rho=0,895$  ( $p<0,01$ ).

**Conclusões:** Foi possível concluir que existe relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária, quer a amostra seja individualizada por género, quer esteja agrupada.

**Palavras-Chave:** Maturação das vértebras cervicais; Mineralização dentária; Surto de Crescimento Puberal; Desenvolvimento.





## ABSTRACT

**Introduction:** The determinations of peak growth is essential for the orthodontic treatment planning. It has been proven that the study of the cervical vertebrae maturation is a reliable method for determining skeletal age. Studies have been carried to understand whether dental mineralization can also be a reliable method for determining peak growth.

**Objective:** To verify the existence of a relationship between the cervical vertebrae maturations and dental mineralization.

**Material and Methods:** The sample consisted of orthopantomographies and cephalograms of 78 patients of Clínica Dentária Egas Moniz, aged between 8 and 15 years old. The radiographs were obtained between 2014 and 2019. The cephalogram were observed and the stage of cervical vertebrae maturation was registered using de Baccetti method. Then, the orthopantomographies were analyzed and the stage of dental mineralization of the second mandibular molar was registered, according to Nolla method. The data was submitted to SPSS program and the Spearman's rho test was used to verify the existence of relationship between the variables.

**Results:** Out of the sample, 46 (59%) individuals were female and 32 (41%) were male. It was found that in the evaluation of the cervical vertebrae maturation, in all stages, the mean age was lower in females. In the evaluations of the dental mineralization, the results were similar, with the exception of stages 9 and 10, in which the opposite occurred. The relationship between the cervical vertebrae maturations and dental mineralization was verified for the general sample,  $\rho=0,887$  ( $p<0,01$ ), for males,  $\rho=0,892$  ( $p<0,01$ ), and for females  $\rho=0,895$  ( $p<0,01$ ).

**Conclusions:** It was possible to conclude that there is a relationship between the cervical vertebrae maturation and dental mineralization, whether the sample is individualized by gender, or is grouped.

**Keywords:** Cervical vertebrae maturations; dental mineralization; Pubertal Growth Spurt; Development.



## ÍNDICE GERAL

<i>I. INTRODUÇÃO.....</i>	<i>15</i>
1. SURTO DE CRESCIMENTO PUBERAL .....	15
2. IDADE ESQUELÉTICA.....	16
2.1. ANÁLISE CARPAL .....	16
2.2. MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS .....	18
3. IDADE DENTÁRIA .....	24
3.1. DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO .....	24
3.2. TIPOS DE DENTIÇÃO .....	25
3.3. DETERMINAÇÃO DA IDADE DENTÁRIA .....	27
3.4. RELAÇÃO ENTRE A IDADE DENTÁRIA E A IDADE ESQUELÉTICA. ....	31
<i>II. OBJETIVOS.....</i>	<i>33</i>
<i>III. HIPÓTESES DE ESTUDO.....</i>	<i>33</i>
<i>IV. MATERIAIS E MÉTODOS.....</i>	<i>35</i>
1. TIPO DE ESTUDO .....	35
2. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	35
3. AMOSTRA DO ESTUDO .....	36
3.1. SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	36
3.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	36
3.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	36
4. MATERIAIS UTILIZADOS.....	36
5. METODOLOGIA.....	38
5.1. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
<i>V. RESULTADOS.....</i>	<i>41</i>
1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	41
1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O SEXO E A IDADE ..	41

1.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O ESTÁGIO DE MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS PELO MÉTODO DE BACCETTI.....	43
1.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O ESTÁGIO DE NOLLA .....	45
1.4. RELAÇÃO ENTRE O ESTÁGIO DE MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS PELO MÉTODO DE BACCETTI E O ESTÁGIO DE NOLLA	47
<i>VI. DISCUSSÃO</i> .....	49
<i>VII. CONCLUSÃO</i> .....	55
<i>VIII. BIBLIOGRAFIA</i> .....	57
<i>IX. ANEXOS</i>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Representação dos estágios de maturação das vértebras cervicais .....	20
<b>Figura 2-</b> Representação de dois indivíduos em CS1 e dois indivíduos em CS2, respectivamente .....	22
<b>Figura 3-</b> Representação de dois indivíduos em CS3 e dois indivíduos em CS4, respectivamente .....	22
<b>Figura 4-</b> Representação de dois indivíduos em CS5 e dois indivíduos em CS6, respectivamente .....	23
<b>Figura 5-</b> Esquema dos vários estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com o método de Baccetti .....	23
<b>Figura 6-</b> Esquema dos vários estágios de mineralização dentária de acordo com o método de Demirjian, Goldstein & Tanner .....	29
<b>Figura 7-</b> Figura representativa dos estágios de mineralização dentária de acordo com o método de Nolla.....	30
<b>Figura 8-</b> Ortopantomografia de um indivíduo com 11 anos .....	37
<b>Figura 9-</b> Telerradiografia de um indivíduo com 11 anos .....	37
<b>Figura 10-</b> Exemplos dos estágios de Nolla: um estágio 4, um estágio 7 e um estágio 10, respectivamente .....	39
<b>Figura 11-</b> Exemplos de CVMS: um CS1, um CS3 e um CS5, respectivamente .....	39



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Quadro demonstrativo da cronologia de erupção da dentição decídua .....	25
<b>Tabela 2-</b> Quadro demonstrativo da cronologia de erupção da dentição permanente... 26	
<b>Tabela 3-</b> Distribuição da amostra segundo a idade .....	42
<b>Tabela 4-</b> Distribuição da amostra de acordo com o sexo e a idade .....	42
<b>Tabela 5-</b> Distribuição da amostra de acordo com o CVMS e o sexo .....	43
<b>Tabela 6-</b> Distribuição da amostra de acordo com o CVMS e a idade .....	44
<b>Tabela 7-</b> Média de idades de acordo com o CVMS .....	44
<b>Tabela 8-</b> Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2ºM inferior e o sexo .....	45
<b>Tabela 9-</b> Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2ºM inferior e a idade .....	46
<b>Tabela 10-</b> Média de idades de acordo com o estágio de Nolla .....	47
<b>Tabela 11-</b> Grau de correlação entre a maturação das vértebras cervicais e o estágio de Nolla .....	47





## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Distribuição da amostra segundo o sexo .....	41
<b>Gráfico 2-</b> Distribuição da amostra do de acordo com o CVMS e o sexo.....	43
<b>Gráfico 3-</b> Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2º M inferior e o sexo.....	45
<b>Gráfico 4-</b> Correlação entre o estágio de maturação das vértebras cervicais e o estágio de Nolla .....	48



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**CS-** Cervical Stage

**CVMS-** Cervical Vertebrae Maturation Stage

**GP-** Greulich & Pyle

**IME-** Indicadores de Maturação Esquelética

**SCP-** Surto de Crescimento Puberal

**TW-** Tanner e Whitehouse



## **I. INTRODUÇÃO**

### **1. SURTO DE CRESCIMENTO PUBERAL**

Durante o seu crescimento e desenvolvimento, o ser humano apresenta dois períodos de aceleração. O primeiro, o surto de crescimento infantil, ocorre entre os seis e os oito anos de idade e o segundo surto, denominado de surto de crescimento puberal (SCP), sucede na puberdade (Iguma et al., 2005). Este segundo surto, é o que tem mais relevância na Ortodontia (Eto & Mazzieiro, 2005).

A importância da sua determinação baseia-se muito no facto de influenciar o diagnóstico e o planeamento ortodôntico, pois durante o SCP, os resultados podem ser conseguidos num menor período de tempo, visto haver uma aceleração no desenvolvimento do corpo, o que facilita a correção de más oclusões e desvios esqueléticos (Alansari, 2019; Eto & Mazzieiro, 2005; Kermani et al., 2019). Ainda assim, é de considerar que o SCP, para diferentes indivíduos, pode ocorrer em diferentes alturas, ter diferentes durações ou pode até mesmo haver diferenças na quantidade de crescimento, o que potencia a ideia de que esta análise é imprescindível para o tratamento ortodôntico, de forma também a evitar intervenções mais invasivas (Araujo et al., 2011). De forma geral, o início do SCP dá-se entre os 10 e os 12 anos, sendo que o pico é atingido ao fim de 2 anos desse tempo. Considera-se ainda que para o sexo feminino, o fim do SCP termina aos 15 anos e para o sexo masculino termina aos 17 anos (Vieira et al., 2009).

Existem vários componentes a ter em conta na determinação do grau de maturação de um dado indivíduo, no entanto, fatores como a altura, o peso, a menarca, a mudança de voz e a manifestação dos caracteres sexuais secundários provaram ser pouco fiáveis (Mauricio-Vilchez et al., 2020; Nunes et al., 2019; Souza-Junior & Wanderley-Cruz, 2009). Por outro lado, fatores como a idade óssea e a idade dentária são os mais fiáveis para a determinação do grau de maturação humano. (Mauricio-Vilchez et al., 2020).

## **2. IDADE ESQUELÉTICA**

O método mais utilizado em Ortodontia para se determinar o SCP é a avaliação da idade esquelética (ou óssea) através de radiografia (Araujo et al., 2011). Dentro das radiografias existentes para este fim, podem ser utilizadas a radiografia de mão e punho ou a telerradiografia de perfil. Esta última, tem vindo a ganhar muito relevo uma vez que não há necessidade de submeter o indivíduo a uma dose extra de radiação, visto ser obrigatória para o diagnóstico e planeamento ortodôntico. Para além disso, o facto de se utilizar a telerradiografia de perfil em vez da radiografia de mão e punho como meio para determinar a idade óssea, também diminui o custo associado, sendo esta também uma vantagem relativamente à radiografia de mão e punho (Martins et al, 2006).

### **2.1. ANÁLISE CARPAL**

Um dos métodos radiográficos possíveis de ser utilizados é a radiografia de mão e punho (Araujo et al., 2011). A mão divide-se em carpo, metacarpo e dedos. Os ossos do carpo (capitato, hamtato, piramidal, semilunar, trapézio, trapezoide, escafoide e pisiforme) desenvolvem-se através do processo de ossificação primário. No caso dos metacarpos, são considerados ossos longos, e nestes existe um centro de ossificação primário, em que se desenvolve a diáfise e um secundário onde se desenvolve a epífise. Durante o processo de maturação, é possível observar, a nível radiográfico, uma linha radiopaca entre a epífise e a diáfise. Uma vez terminada a fusão entre a diáfise e a epífise, essa linha desaparece (Araújo et al., 2016).

Foram desenvolvidos alguns métodos com o intuito de determinar a idade esquelética, sendo um dos mais utilizados o de Greulich e Pyle, em 1950 (GP) (Moraes et al., 2003; Pechnikova et al., 2011). Os autores realizaram um estudo com 60 radiografias de mão e punho de indivíduos norte-americanos dos zero até aos dezoito anos de idade para o sexo feminino e até aos dezanove anos de idade para o sexo masculino e registaram essas radiografias num atlas, de acordo com a idade (Mughal et al., 2014). Para determinar a idade óssea de um dado indivíduo de acordo com este método, faz-se a análise de 28 centros de ossificação visíveis na radiografia de mão e punho, e estes são comparados com as radiografias existentes no atlas. Caso uma radiografia não

corresponda de forma exata às radiografias representadas no atlas, opta-se por se comparar com a que for mais semelhante (Araújo et al., 2016; Araujo et al., 2011).

Outro método utilizado é o de Tanner e Whitehouse, proposto pelos mesmos em 1962 em que, na versão inicial TW1, foram avaliados 3000 indivíduos de nacionalidade britânica e baseia-se na avaliação de vinte ossos visíveis na radiografia de mão e punho: rádio, ulna, metacarpos, falanges e ossos carpais. Estes são classificados de A a H ou I, sendo a letra A classificada pela ausência de núcleo ósseo e a letra H ou I consoante o osso em questão a formação completa do mesmo. Posteriormente, a cada estágio era atribuído um valor predefinido, de acordo com uma tabela. Na segunda reformulação, TW2, em 1975, apenas se alteraram os valores atribuídos a cada estágio de A a H ou I, e incluiu-se uma diferenciação por género. Na última reformulação desta teoria, TW3, foram excluídos os ossos do carpo, fazendo-se então a avaliação apenas dos restantes treze ossos. Para além disso, no método TW3, a amostra foi alargada a indivíduos de nacionalidade belga, italiana, espanhola, argentina, norte-americana e japonesa (Oliveira-Júnior et al., 2013)

O método de Eklöf & Rigertz consiste na medição de dez centros de ossificação, sendo que essas medidas são comparadas com valores já definidos (Araujo et al., 2011).

O método de Fishmann utiliza quatro estágios de maturação encontrados em seis sítios na mão e punho: um no polegar, três no dedo médio, um no dedo mindinho e um no rádio. Nestes seis sítios, é possível encontrar onze indicadores de maturação esquelética (IME), que acompanham o período da adolescência. O primeiro estágio de maturação é o aumento da largura da epífise relativamente à diáfise, sendo que no fim desta fase, a largura é igual à da diáfise. Neste estágio; este processo ocorre primeiro na falange proximal do terceiro dedo, de seguida na falange média do terceiro dedo e por fim na falange média do quinto dedo; no segundo estágio ocorre a ossificação do adutor sesamóide; o terceiro estágio é o capeamento da epífise em que as margens da mesma se começam a adaptar em forma em direção à diáfise, sendo que ocorre primeiro na falange distal do terceiro dedo, de seguida na falange média do terceiro dedo e por fim na falange média do quinto dedo; o quarto e último estágio é a fusão entre a epífise e a diáfise, que acontece primeiro na falange distal do terceiro dedo, de seguida na falange proximal do terceiro dedo, depois na falange média do terceiro dedo e por fim no rádio. Este estudo teve como base uma amostra de 334 indivíduos, dos quais 170 eram indivíduos do sexo feminino e 164 do sexo masculino, que foram avaliados ao longo de 25 anos (Fishman, 1982).

Outros estudos têm sido feitos tendo como base a radiografia de mão e punho. Uma das características que se tem mostrado consensual, é o facto de no sexo feminino a evolução e o pico ser atingido mais cedo em relação ao sexo masculino (Hoseini et al., 2016).

Outra situação que também foi alvo de estudo foi avaliar a possibilidade de assimetria entre a mão esquerda e a mão direita, no entanto, concluiu-se que existe simetria em grande parte dos casos, e nos casos em que existe assimetria, esta não é suficiente para inviabilizar os resultados. Ainda assim, por norma é utilizada a mão esquerda (Moraes, 1995).

## 2.2. MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS

A coluna vertebral é constituída por 24 vértebras, ligadas entre si por músculos e ligamentos: 7 vértebras cervicais, 12 vértebras torácicas e 5 vértebras lombares. As vértebras cervicais são as responsáveis pelo suporte da cabeça e pescoço (Natour, 2004).

O estudo da maturação das vértebras cervicais tem vindo a ganhar muito relevo e, é hoje em dia considerado como um método biológico fiável para a determinação da idade esquelético e do pico de crescimento (Maló et al., 2014; Rodríguez et al., 2016).

São vários os estudos que demonstram a sua eficácia na análise da maturação das vértebras cervicais como indicador da idade esquelética (Fernandes-Retto et al., 2019), sendo que muitos deles ainda referem que tanto este método, como o de avaliação das radiografias de mão e punho são bastante fiáveis (Carvalho et al., 2010).

Uma das razões pelas quais este método é tão fiável deriva do facto de a ossificação das vértebras cervicais começar no período fetal e terminar já na fase adulta, ou seja, é possível detetar as várias alterações que ocorrem nesse período de tempo, que é normalmente a fase em que se intervém ao nível do tratamento ortodôntico (Baccetti et al., 2002).

Atualmente, as vértebras cervicais que têm mais relevância para este estudo são a segunda, a terceira e a quarta, que são visíveis na telerradiografia de perfil (Lara et al., 2008).

Em 1972, Lamparski definiu seis estágios de maturação das vértebras cervicais, que se baseava na diferença de tamanho e forma desde a segunda vértebra cervical até à sexta. Os três primeiros estágios eram definidos antes do pico de crescimento (fase de



aceleração) e os três últimos estágios eram definidos após o pico (fase de desaceleração). Os seus resultados foram semelhantes aos do método de Greulich e Pyle para a análise das radiografias mão e punho (Baccetti et al., 2000).

Relativamente à análise da idade esquelética pelo método de maturação das vértebras cervicais, foi possível concluir também que, à semelhança do que aconteceu com os estudos através das radiografias de mão e punho, o pico ocorre mais cedo no sexo feminino que no sexo masculino (Kumar et al., 2012)

Dos vários métodos existentes para a avaliação da maturação das vértebras cervicais, os mais utilizados são o método de Hassel & Farman e de Baccetti et al. (Cericato et al., 2015).

### 2.2.1. Método de Hassel & Farman

Hassel & Farman (1995), criaram um método de avaliação da maturação esquelética através da análise das vértebras cervicais, e tiveram como base de comparação a maturação esquelética baseada nas radiografias de mão e punho, segundo o método de Fishman. Para fazer a análise das vértebras cervicais, os autores tiveram em conta o processo odontóide da C2 (áxis), o corpo da C3 e o corpo da C4. Foram escolhidas as vértebras C3 e C4, porque mesmo usando o colar protetor de radiação, a sua visualização na telerradiografia era perfeitamente nítida.

Para o estudo, os indivíduos foram divididos em onze grupos que se basearam nos IME de Fishman. Em cada grupo havia 20 indivíduos, dos quais 10 eram do sexo masculino e 10 eram do sexo feminino. A cada indivíduo correspondia uma radiografia de mão e punho e uma telerradiografia de perfil. As telerradiografias foram avaliadas para determinar se havia diferenças a nível de forma e tamanho das vértebras cervicais entre os onze grupos. Após análise, foi possível definir 6 estágios de maturação das vértebras cervicais (Figura 1) (Hassel & Farman, 1995).

O primeiro estágio, chamado de iniciação, correspondia aos primeiros 2 grupos de IME. Neste estágio, os bordos inferiores de C2, C3 e C4 eram retos e as vértebras tinham forma de cunha.

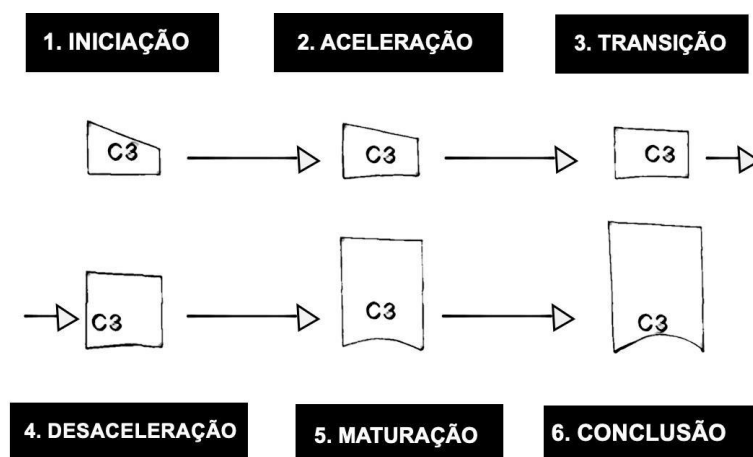
O segundo estágio, aceleração, correspondia aos estágios 3 e 4 de IME. Neste começa-se a observar uma ligeira concavidade nos bordos inferiores de C2 e C3 e a forma das vértebras aproxima-se do formato retangular.

O terceiro estágio, transição, corresponde aos estágios 5 e 6 de IME. Aqui, já se observa uma concavidade marcada em C2 e C3 e pode haver já uma ligeira concavidade em C4. As vértebras têm forma retangular.

O quarto estágio, desaceleração, corresponde aos estágios 7 e 8 de IME e observam-se concavidades marcadas nos bordos inferiores de C2, C3 e C4. As vértebras C3 e C4 começam-se a aproximar do formato quadrangular.

O quinto estágio, maturação, corresponde aos estágios 9 e 10 de IME. Observam-se curvas mais acentuadas nos bordos inferiores de C2, C3 e C4, e C3 e C4 têm uma forma praticamente quadrangular.

O último estágio, conclusão, corresponde ao estágio 11 de IME. As vértebras C3 e C4 têm forma quadrangular ou retangulares verticalmente. As fases de iniciação e aceleração são onde se espera que haja maior crescimento, sendo que a partir da fase de transição a quantidade de crescimento vai diminuído até chegar à última fase (Hassel & Farman, 1995).



**Figura 1-** Representação dos estágios de maturação das vértebras cervicais (Adaptado de Hassel & Farman, 1995)

### 2.2.2. Método de Baccetti

Em 2002, Baccetti propôs um novo método de avaliação de maturação das vértebras cervicais, tendo sido atualizado em 2005. Para este estudo, cuja amostra foi reduzida a 30 indivíduos, fez-se a observação de 6 telerradiografias anuais dos indivíduos.

Apenas se classificaram as vértebras C2, C3 e C4. Após análise das telerradiografias de todos os indivíduos, foi possível classificá-las em seis categorias (T1 a T6) (Bacceti et al., 2005).

Em T1, apenas 7% dos indivíduos apresentavam uma ligeira concavidade no bordo inferior da C2, não havia concavidade nos bordos inferiores da C3 e C4 e as vértebras tinham uma forma trapezóide.

Em T2, 80% dos indivíduos tinha uma concavidade no bordo inferior da C2 e apenas 7% tinham uma concavidade no bordo inferior da C3. Quanto à forma, apenas 3% tinha forma retangular horizontal na C3 e 13% na C4. As restantes eram trapezoides.

Em T3, todos os indivíduos tinham uma concavidade no bordo inferior da C2, 93% tinham concavidade no bordo inferior da C3 e 10% apresentavam concavidade no bordo inferior da C4. Quanto à forma da C3, em 77% dos indivíduos a forma era trapezóide e nos restantes 23% era retangular horizontal. Relativamente à C4, 50% dos indivíduos tinham uma forma trapezoide e os outros 50% retangular horizontal.

Em T4, todos os indivíduos apresentavam concavidade no bordo inferior de todas as vértebras, à exceção de 7% na C3 e 13% na C4. Quanto à forma, todos os indivíduos tinham as vértebras C3 e C4 com forma retangular horizontal.

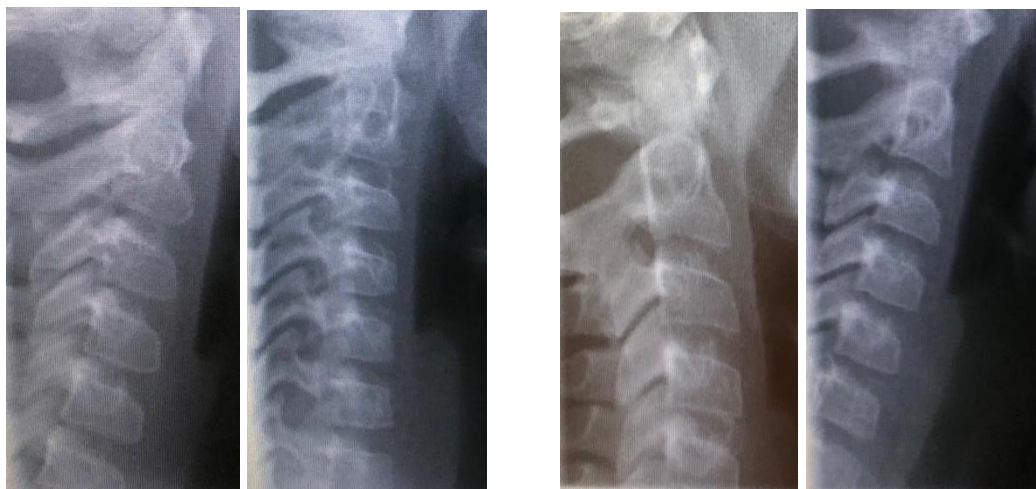
Em T5, todos os indivíduos apresentavam concavidade no bordo inferior das vértebras, à exceção de 3% na C3 e 3% na C4. Quanto à forma da C3, 40 % dos indivíduos tinha forma retangular horizontal e 60% tinha forma quadrangular. Relativamente à C4, 47% tinha forma retangular horizontal e 53% tinha forma quadrangular.

Em T6, todos os indivíduos apresentavam concavidade na C2, C3 e C4. O formato da C3 era quadrangular em 50% dos casos e retangular vertical nos restantes 50%. A C4 tinha uma forma quadrangular em 53% dos casos e retangular vertical 47%.

Consoante estas observações, foi possível definir seis estágios de maturação das vértebras cervicais (CS1 até CS6).

No CS1, os bordos inferiores das três vértebras são planos e os corpos das vértebras C3 e C4 são trapezoides. O pico de crescimento dá-se cerca de dois anos após este estágio (Figura 2).

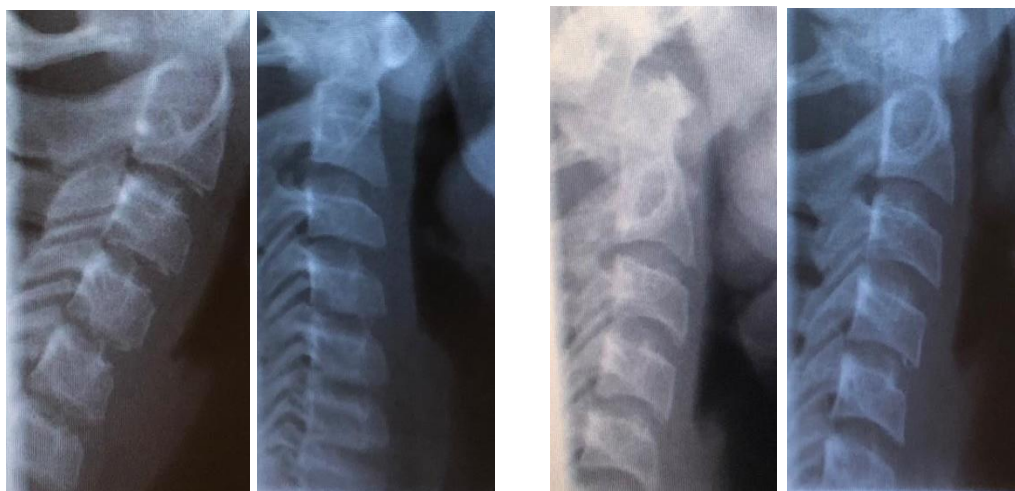
No CS2, existe uma concavidade no bordo inferior da C2 (em 80% dos casos). Os corpos das vértebras C3 e C4 têm uma forma trapezoide. O pico de crescimento ocorre cerca de um ano depois deste estágio (Figura 2).



**Figura 2-** Representação de dois indivíduos em CS1 e dois indivíduos em CS2, respetivamente (Telerradiografias de perfil cedidas pela consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz)

No CS3, há concavidade nos bordos inferiores das vértebras C2 e C3. Os corpos das vértebras C3 e C4 podem ser trapezoides ou retangulares horizontais. O pico de crescimento deve ocorrer dentro de 1 ano (Figura 3).

No CS4, há já concavidade no bordo inferior das três vértebras. A forma das vértebras C3 e C4 são retangulares horizontais. O pico de crescimento ocorreu dentro de um a dois anos antes do estágio (Figura 3).



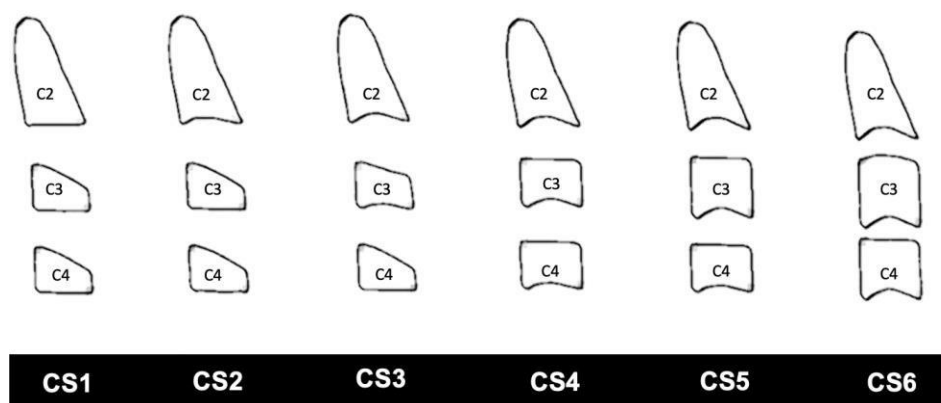
**Figura 3-** Representação de dois indivíduos em CS3 e dois indivíduos em CS4, respetivamente (Telerradiografias de perfil cedidas pela consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz)

No CS5, há concavidade no bordo inferior das três vértebras. As vértebras C3 e C4 têm uma forma quadrangular. É possível que uma delas ainda tenha uma forma retangular horizontal. O pico de crescimento terminou há pelo menos um ano (Figura 4).

No CS6, há concavidade no bordo inferior das três vértebras. Neste estágio, as vértebras são retangulares verticais. Uma delas pode ainda ser quadrangular. O fim do pico de crescimento terminou há pelo menos dois anos (Figura 4) (Baccetti et al., 2005).



**Figura 4-** Representação de dois indivíduos em CS5 e dois indivíduos em CS6, respectivamente (Telerradiografias de perfil cedidas pela consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz)



**Figura 5-** Esquema dos vários estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com o método de Baccetti (Adaptado de Baccetti et al., 2005)

### **3. IDADE DENTÁRIA**

Inicialmente, a idade dentária era definida apenas pela sequência de erupção. Em 1960, Nolla, criou o primeiro método de avaliação da mineralização dentária, tornando-se este outro fator para calcular a idade (Nolla, 1960). Desde então surgiram vários métodos de análise da calcificação dentária, sendo este, hoje em dia, considerado como o fator mais fiável de determinação da idade dentária (Valizadeh et al., 2013).

#### **3.1. DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO**

O processo responsável pela formação dentária denomina-se odontogénese e inicia-se por volta de sexta semana de vida intra-uterina (Towsend et al., 2012). Podem ser consideradas 5 fases para este processo. A primeira fase é a fase de botão que começa após o desenvolvimento da lâmina dentária, sendo que em cada lâmina se formam dez centros de proliferação em cada arcada, que estão localizados no sítio dos dentes decíduos que se irão formar (Atar & Körperich, 2010).

A proliferação das células não é feita de maneira homogénea, sendo maior na periferia, o que leva a que se forme uma concavidade, que vai dar origem à segunda fase, denominada de fase de capuz (Silva, 2017). Nesta fase, há uma condensação de células à volta do gérmen que originam o folículo dentário, responsável pela formação do periodonto. (Bluteau et al., 2008). Na parte interna do capuz, agora denominada de papila dentária, formar-se-á a dentina e polpa (Silva, 2017).

Na fase seguinte, de sino ou campânula, começa-se a denotar uma divisão clara entre o epitélio oral e o gérmen dentário, que já está totalmente rodeado pelo folículo dentário (Mafra et al., 2012).

Quando começa a haver uma separação da lâmina dentária, inicia-se a fase de coroa. Nesta, as células da papila vão-se diferenciar em odontoblastos, dando origem à matriz de dentina, e as células do epitélio interno dão origem aos odontoblastos, que irão formar a matriz de esmalte (Silva, 2017). Após a deposição de esmalte e dentina na coroa, começa a fase de raiz, na qual há diferenciação das células da bainha epitelial de Hertwig em odontoblastos, que terão dupla função: produção de dentina radicular e indução do processo de diferenciação das células do folículo em cementoblastos. (Silva, 2017).

Quanto à dentição permanente, o desenvolvimento dos molares também começa no período de vida intra-uterino e continua após o nascimento. No caso dos incisivos,

caninos e pré-molares, estes formam-se através dos órgãos de esmalte oriundos dos dentes decíduos quando exfoliam (Atar & Körperich, 2010).

### 3.2. TIPOS DE DENTIÇÃO

Existem três tipos de dentição: decídua, mista e permanente. É importante notar que ainda que existam sequências de erupção definidas para a dentição decídua e para a dentição permanente, estas podem sofrer variações consoante o indivíduo. Também é de referir que a sequência de erupção pode ser ligeiramente diferente consoante o autor, no entanto, a Tabela 1, demonstra uma sequência de erupção consensual para a dentição decídua. A primeira dentição, é composta por 20 dentes: 4 incisivos centrais, 4 incisivos laterais, 4 caninos, 4 primeiros molares e 4 segundos molares. O seu início dá-se por volta dos 6/8 meses de idade quando o primeiro dente irrompe na cavidade oral e termina por volta dos dois anos e meio de idade com a erupção do último dente decíduo (Jain et al., 2015).

	Dente	Erupção
Superior	Incisivo Central	10 meses
	Incisivo Lateral	11 meses
	Canino	19 meses
	Primeiro Molar	16 meses
	Segundo Molar	29 meses
Inferior	Incisivo Central	8 meses
	Incisivo Lateral	13 meses
	Canino	20 meses
	Primeiro Molar	16 meses
	Segundo Molar	27 meses

**Tabela 1-** Quadro demonstrativo da cronologia de erupção da dentição decídua. (Adaptado de Nelson & Ash, 2012)

A transição da dentição decídua para a dentição mista dá-se quando há erupção do primeiro molar permanente, por volta dos seis anos de idade, e perdura até que o último dente permanente erupcione, o que acontece por volta dos doze anos (Guedes-Pinto et al., ano.d). Apesar de também existirem várias sequências de erupção propostas para os dentes definitivos, a da Tabela 2, representa um exemplo aceitável hoje em dia. A última dentição, a permanente, é constituída por 32 dentes (quando incluídos os terceiros molares): 4 incisivos centrais, 4 incisivos laterais, 4 caninos, 4 primeiros pré-molares, 4 segundos pré-molares, 4 primeiros molares, 4 segundos molares e 4 terceiros molares (Nelson & Ash, 2012).

	Dente	Erupção
Superior	Incisivo Central	7-8 anos
	Incisivo Lateral	8-9 anos
	Canino	11-12 anos
	1º Pré-molar	10-11 anos
	2º Pré- molar	10-12 anos
	1º Molar	6-7 anos
	2º Molar	12-13 anos
	3º Molar	17-21 anos
Inferior	Incisivo Central	6-7 anos
	Incisivo Lateral	7-8 anos
	Canino	9-10 anos
	1º Pré-molar	10-12 anos
	2º Pré- molar	11-12 anos
	1º Molar	6-7 anos
	2º Molar	11-13 anos
	3º Molar	17-21 anos

**Tabela 2-** Quadro demonstrativo da cronologia de erupção da dentição permanente. (Adaptado de Ferreira, 2010).



É de considerar que a erupção dentária pode ser influenciada por vários fatores, que tanto podem ser locais, tal como é o caso dos traumas, ou da posição dentária desfavorável; como sistémicos, por motivos genéticos, por exemplo, e por essa razão, ainda que exista uma ordem sequencial de erupção dentária, esta nem sempre equivale à idade cronológica do indivíduo (Macha et al., 2017; Móra et al., 2016). Para além disso, a sequência de erupção dentária constitui um fator limitativo para o estudo do desenvolvimento do indivíduo, pois para além de não ser consensual, também não fornece indicações relativamente a questões de ausências dentárias, mineralização dentária, comprimento das raízes ou reabsorção de dentes decíduos (Moraes, 1997).

### 3.3. DETERMINAÇÃO DA IDADE DENTÁRIA

Como referido anteriormente, a mineralização dentária é um método melhor que a erupção para o cálculo do desenvolvimento dentário (Moreno et al., 2014). Para calcular a idade dentária existem vários métodos que podem ser empregues, no entanto, os mais relatados e utilizados para estudo são o método de Demirjian, Goldstein & Tanner e o de Nolla (Araujo et al., 2011).

De entre os vários estudos existente sobre mineralização dentária, uma das grandes conclusões que se retirou é o facto de a mineralização ser semelhante para o lado esquerdo e lado direito, ou seja, um dente e o seu contra-lateral formam-se sensivelmente ao mesmo tempo (Nolla, 1960). Outra característica que também se verificou em larga escala nos vários estudos, foi o facto de no sexo feminino, a mineralização dentária ocorrer mais precocemente que no sexo masculino, à semelhança do que foi concluído nos métodos de avaliação da idade esquelética (Kurita et al., 2007; Vieira et al., 2009).

#### 3.3.1. Método de Demirjian, Goldstein & Tanner

Em 1973, Demirjian, Goldstein & Tanner, criaram um novo método de determinação de idade dentária através da mineralização dentária. O seu estudo consistia na análise de 2928 ortopantomografias (1446 do sexo masculino e 1482 do sexo feminino), com um intervalo de idades entre os 2 e os 20 anos e com origem franco-canadiana (Demirjian et al., 1973).

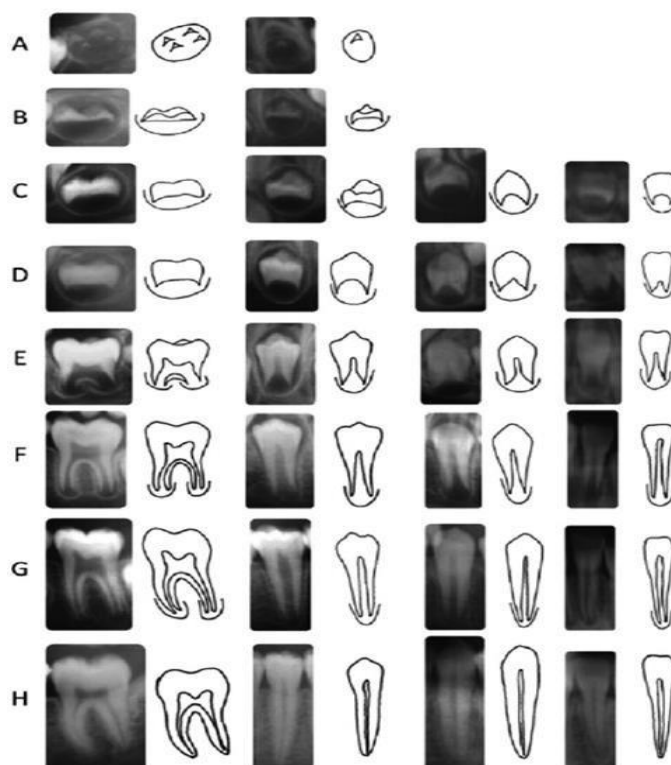
Foram definidos oito estágios de formação dentária, classificados de A a H: **A-** início da calcificação na parte superior da cripta, com forma de cone invertido; **B-** Fusão dos pontos calcificados, havendo formação de uma ou várias cúspides; **Ca-** formação do esmalte completa na face oclusal; já é possível observar o esmalte a convergir para cervical; **Cb-** início da deposição de dentina; **Cc-** contorno superior da câmara pulpar tem uma curvatura; **Da-** formação completa da coroa até a junção amelo-cementária; **Db-** Nos dentes monorradiculares, o limite superior da câmara pulpar tem uma curva bem definida, com possível visualização dos cornos pulpares. Nos dentes multirradiculares, a câmara pulpar tem uma forma trapezoide; **Dc-** início da formação radicular; **Ea-** Nos dentes monorradiculares, as paredes da câmara pulpar são direitas e os cornos pulpares são maiores que no estágio anterior. Nos dentes multirradiculares, começa-se a ver a bifurcação nas raízes dos dentes; **Eb-** o comprimento da raiz é menor que a altura da coroa; **Fa-** Nos dentes monorradiculares, a câmara pulpar apresenta uma forma triangular. Nos dentes multirradiculares, já se vê um aumento das raízes que vão afunilando; **Fb-** o comprimento da raiz é igual ou maior que a altura da coroa; **G-** As paredes do canal radicular são paralelas e o ápex ainda está ligeiramente aberto; **Ha-** O ápex encontra-se totalmente fechado; **Hb-** o ligamento periodontal encontra-se uniformemente disposto à volta da raiz (Figura 6) (Demirjian et al., 1973).

Para calcular a idade dentária de um indivíduo, definiu-se que se faria a medição de todos os dentes do terceiro quadrante, através da observação de ortopantomografias. Esta foi a técnica radiográfica eleita pelo facto de produzir pouca distorção na zona da mandíbula, para além de ser uma radiografia mais fácil de tirar, visto que com apenas uma radiografia conseguimos analisar todos os elementos dentários. No caso de faltar algum dente, foi estabelecido que a medição podia ser feita de acordo com o dente do lado oposto (Demirjian et al., 1973).

Após classificados todos os dentes, é atribuída uma pontuação de 0 a 100 de acordo com uma tabela predefinida, sendo que existe uma específica para o sexo masculino e uma para o sexo feminino (Hernández & Acosta, 2010). Faz-se a soma das pontuações dos sete dentes, e obtém-se um número que vai ser comparado com outra tabela preexistente que indica então a idade dentária do indivíduo. (Demirjian et al., 1973).

Em 1976, os autores fizeram uma atualização do método. Uma das limitações do estudo anterior devia-se ao facto da amostra ser reduzida nos indivíduos mais novos e nos indivíduos mais velhos. Assim sendo, a nova formulação foi alargada a 4756 indivíduos,

sendo 2407 do sexo masculino e 2349 do sexo feminino. Nesta nova modificação também foi estabelecido um novo método em que se podia fazer as medições em apenas quatro dentes, sendo eles os dois pré-molares e os dois molares, o que constitui uma vantagem visto haver casos em que não é possível tirar ortopantomografia (tal como nos indivíduos mais novos e tem de se optar pelas periapicais (Demirjian & Goldstein, 1976).



**Figura 6-** Esquema dos vários estágios de mineralização dentária de acordo com o método de Demirjian, Goldstein & Tanner (Adaptado de Kermani et al., 2018).

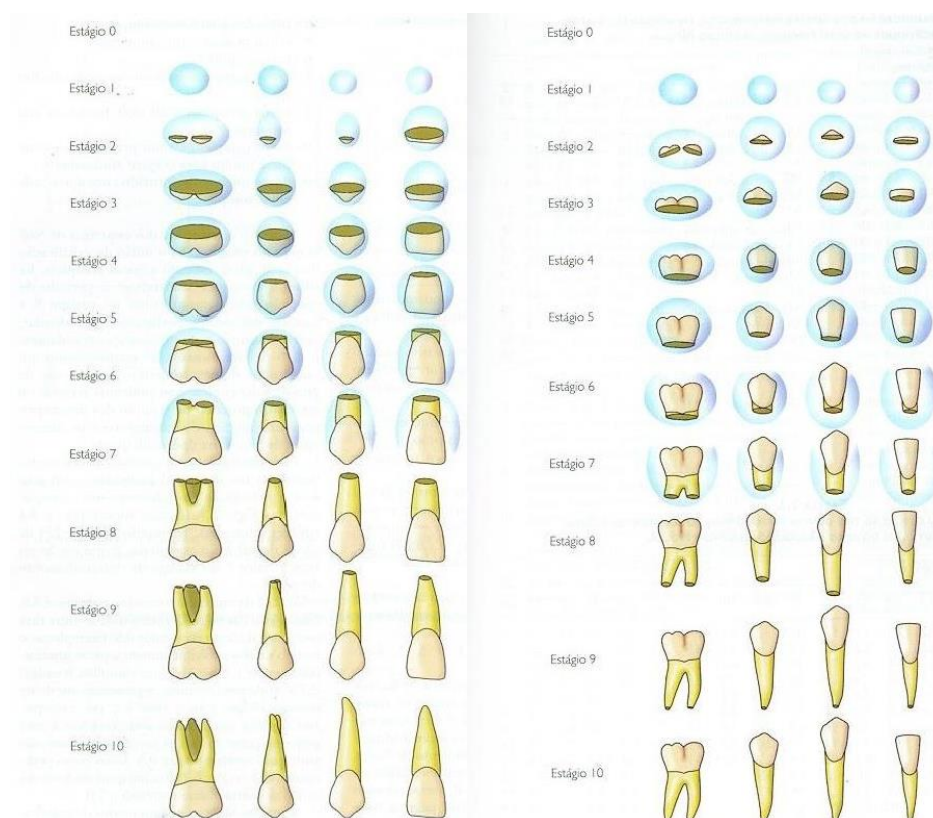
### 3.3.2. Método de Nolla

Em 1960, Carmen Nolla criou o primeiro método de determinação da idade dentária através de mineralização dentária. Para o seu estudo, Nolla utilizou diversas radiografias de 50 indivíduos, sendo 25 do sexo masculino e 25 do sexo feminino, ao longo dos anos. No total, foram obtidas 1746 radiografias para o sexo feminino e 1656 para o sexo masculino. Para fazer a classificação da mineralização, Nolla definiu onze estágios: **0-** ausência de cripta dentária; **1-** presença de cripta dentária; **2-** início da calcificação dentária; **3-** formação de um terço da coroa dentária; **4-** formação de dois

terços da coroa dentária; **5-** formação quase total da coroa dentária; **6-** a coroa dentária está totalmente formada; **7-** formação de um terço da raiz; **8-** formação de dois terços da raiz; **9-** a raiz está totalmente formada mais ainda tem o seu apêx aberto; **10-** o apêx da raiz já se encontra fechado (Figura 7) (Nolla, 1960).

Para se determinar a idade dentária, é necessário classificar os sete dentes de um dos quadrantes e fazer a soma das classificações. O valor obtido é então comparado com uma tabela que nos indica a que idade corresponde o indivíduo, sendo que existe uma tabela específica para o sexo masculino e uma para o sexo feminino. Em cada tabela existem valores pré-definidos para a medição dos sete dentes da mandíbula, para os sete dentes da maxila ou para os catorze dentes (maxila e mandíbula) (Nolla, 1960).

Nolla, com este estudo, conseguiu retirar algumas conclusões: todos os dentes passam pelas mesmas fases de mineralização, podendo o método ser aplicado a qualquer dente; não houve grandes diferenças nas taxas de desenvolvimento entre sexos; não foram detetadas diferenças significativas na mineralização do mesmo dente do lado direito quando comparado com o lado esquerdo (Nolla, 1960).



**Figura 7-** Figura representativa dos estágios de mineralização dentária de acordo com o método de Nolla (Adaptado de Ferreira, 2010).

### 3.4. RELAÇÃO ENTRE A IDADE DENTÁRIA E A IDADE ESQUELÉTICA

Vieira e seus colaboradores (2009), fizeram um estudo para analisar a relação da mineralização do segundo molar inferior com a maturação das vértebras cervicais. Neste estudo foi utilizado o método de Nolla para a mineralização dentária, e foi verificada a relação entre as duas variáveis.

Num estudo feito por Kumar (2012), avaliou-se a relação entre maturação esquelética e a mineralização dentária, usando o segundo molar inferior, de acordo com o método de Demirjian, Goldstein & Tanner. Os autores concluíram que havia relação e que quando o segundo molar inferior registava o estágio E, correspondia ao CVMS 2, quando havia registo dos estágios F e G, havia correspondência com os CVMS 3 e CVMS 4 e quando se anotava o estágio H, era compatível com os CVMS 5 e CVMS 6, comprovando-se que a análise do segundo molar inferior utilizando este método era um indicador fiável de maturação esquelética. Noutro estudo de Kumar, de 2016, em que foi utilizado o canino superior, também foi verificada uma forte relação entre idade dentária e idade esquelética.

Krisztina (2014), também verificou haver relação entre a idade esquelética utilizando o método de Hassel & Farman, e a idade dentária utilizando o método de Demirjian, Goldstein & Tanner para o primeiro pré-molar inferior.

Também no estudo de Al-Balbeesi (2018) foi verificada relação entre a idade esquelética pelo método de maturação das vértebras cervicais e a idade dentária quando se usou o canino inferior e o terceiro molar inferior. Quando utilizado o método de Nolla, o pico de crescimento (CVMS 3 e CVMS 4) registou-se nos estágios 9 e 10 para o canino e no estágio 5 para o terceiro molar inferior. Para o método de Demirjian, Goldstein & Tanner, o pico deu-se no estágio H para o canino e no estágio D para o terceiro molar inferior.



## II. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo estabelecer uma comparação entre os vários estágios de maturação cervical com os estágios de mineralização dentária de Nolla, de modo a determinar se existe ou não relação entre os mesmos.

## III. HIPÓTESES DE ESTUDO

Para o estudo em causa, colocam-se as seguintes hipóteses:

### Hipótese 1:

- $H_{0(1)}$ : Existe relação entre os estágios de maturação cervical e os estágios de mineralização dentária.
- $H_{1(1)}$ : Não existe relação entre os estágios de maturação cervical e os estágios de mineralização dentária.

### Hipótese 2:

- $H_{0(2)}$ : Existe relação entre os estágios de maturação cervical e os estágios de mineralização dentária, quando há distinção entre géneros.
- $H_{1(2)}$ : Não existe relação entre os estágios de maturação cervical e os estágios de mineralização dentária, quando há distinção entre géneros.





## **IV. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **1. TIPO DE ESTUDO**

O estudo em causa tem um carácter analítico, uma vez que tem o intuito de descrever e relacionar duas variáveis de forma a estabelecer uma possível associação entre as mesmas; observacional, visto que não existiu uma intervenção direta sobre os participantes, apenas se analisou algumas das suas características através de radiografias já previamente registadas; e transversal, tendo em conta que apenas se fez uma avaliação no tempo.

### **2. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

A investigação intitulada de “Relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária” foi aprovada pela Comissão Científica do Mestrado Integrado de Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz como Proposta de Projeto Final para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

Posteriormente, esta foi apresentada e aprovada pela Comissão de Ética da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz.

Por fim, uma vez que o estudo não envolve a participação direta dos doentes, não foi necessário aplicar nenhum Consentimento Informado específico para tal, apenas foi necessário verificar que todos os Consentimentos Informados dados na primeira consulta de Ortodontia estavam devidamente assinados pelo tutor responsável (uma vez que a amostra deste estudo é constituída por doentes menores de idade).

Os dados obtidos são confidenciais e acessíveis apenas aos investigadores envolvidos no projeto, sendo sempre mantido o anonimato.

### **3. AMOSTRA DO ESTUDO**

#### **3.1. SELEÇÃO DA AMOSTRA**

A amostra foi recolhida durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2020, a partir dos processos da consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz.

#### **3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

- Indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino;
- Indivíduos que tenham realizado ambas as radiografias necessárias (ortopantomografia e telerradiografia de perfil) na mesma data, no período compreendido entre 2014 e 2019;
- Indivíduos cujo consentimento informado esteja assinado.

#### **3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

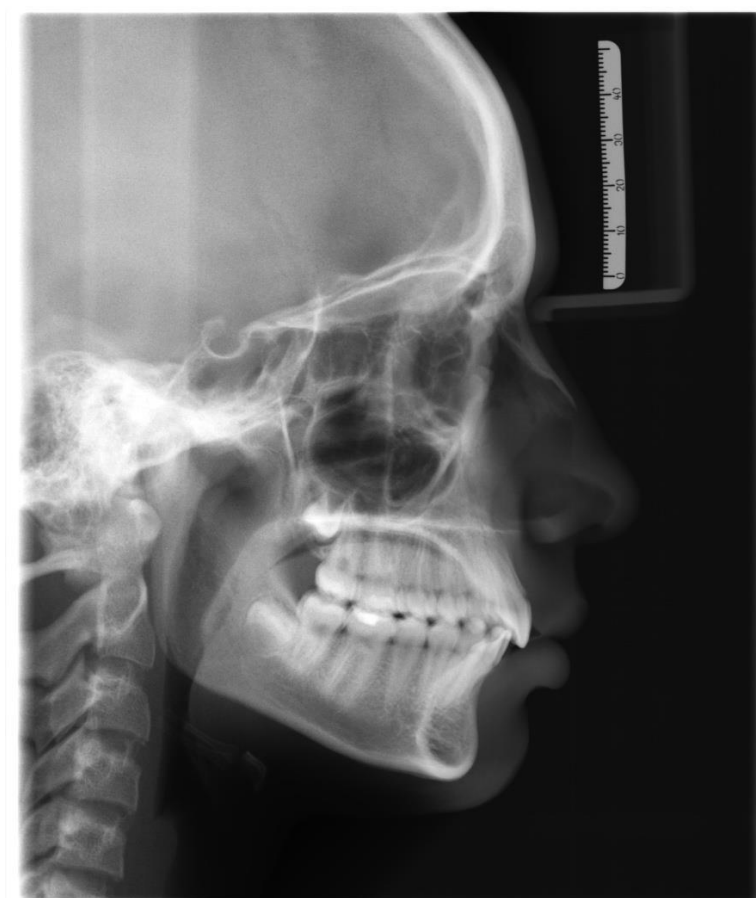
- Indivíduos que não tenham realizado a ortopantomografia e a telerradiografia de perfil na mesma data;
- Indivíduos com agénia de segundos molares inferiores;
- Indivíduos portadores de algum tipo de doença que afete a mineralização dentária;
- Radiografias que tenham pouca qualidade e dificultem a sua análise.

### **4. MATERIAIS UTILIZADOS**

Para a recolha da amostra deste estudo, foi necessário utilizar as ortopantomografias e as telerradiografias dos processos da consulta Assistencial de Ortodontia e um computador com o sistema SIDEXIS.



**Figura 8-** Ortopantomografia de um indivíduo com 11 anos (fotografia cedida pela Consulta de Ortodontia Assistencial da Clínica Dentária Egas Moniz)



**Figura 9-** Telerradiografia de um indivíduo com 11 anos (fotografia cedida pela Consulta de Ortodontia Assistencial da Clínica Dentária Egas Moniz)

## **5. METODOLOGIA**

A metodologia aplicada neste estudo seguiu as seguintes fases:

- 1ª FASE: Submissão e aprovação dos formulários pelo Conselho Científico;
- 2ª FASE: Submissão e aprovação dos formulários pela Comissão de Ética;
- 3ª FASE: Recolha de processos da consulta Assistencial de Ortodontia;
- 4ª FASE: Confirmação de que os Consentimentos Informados da primeira consulta de Ortodontia estavam devidamente assinados;
- 5ª FASE: Confirmação, através do diário clínico e programa SIDEXIS, de que a ortopantomografia e a telerradiografia de perfil foram obtidas na mesma data e no período compreendido entre 2014 e 2019;
- 6ª FASE: Aplicação dos critérios de inclusão e dos critérios de exclusão;
- 7ª FASE: Registo das variáveis a estudar, através do estudo das radiografias;
- 8ª FASE: Novo registo das variáveis a estudar, pelo mesmo operador, 2 semanas após a primeira medição, de forma a minimizar erros de interpretação.
- 9ª FASE: Análise estatística dos dados obtidos.

### **5.1 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E MÉTODOS.**

#### **5.1.1. Recolha dos processos**

Recolha de amostra aleatória e feita de acordo com a casuística da Consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz.

### 5.1.2. Avaliação das ortopantomografias

Após verificação de que as ortopantomografias cumpriam os critérios de inclusão, fez-se a análise do grau de mineralização dentária, de acordo com o método de Nolla, dos segundos molares inferiores do lado direito (Móra et al., 2016). Selecionou-se o lado direito pois, de acordo com o estudo feito por Nolla (1960), não existem diferenças significativas no desenvolvimento de dentes homólogos.



**Figura 10-** Exemplos dos estágios de Nolla: um estágio 4, um estágio 7 e um estágio 10, respectivamente (fotografias cedida pela consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz)

### 5.1.3. Avaliação das telerradiografias de perfil

Após verificação de que as telerradiografias de perfil cumpriam os critérios de inclusão, fez-se a análise dos estágios de maturação das vértebras cervicais (C2, C3 e C4), de acordo com o método de Baccetti (Baccetti et al., 2005).



**Figura 11-** Exemplos de CVMS: um CS1, um CS3 e um CS5, respectivamente (fotografias cedidas pela Consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz)

## **6. ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Para fazer a análise estatística dos dados, foi utilizado o programa Statistics Package for the Social Sciences (SPSS), na versão 26.0, tendo os dados obtidos sido exportados de modo a conseguir responder aos objetivos desta investigação.

Para análise e tratamento de dados, foi definido um nível de significância de 5%. Para definir a existência ou não de relação entre as variáveis, foi utilizado o coeficiente de correlação  $\rho$  de Spearman.

## V. RESULTADOS

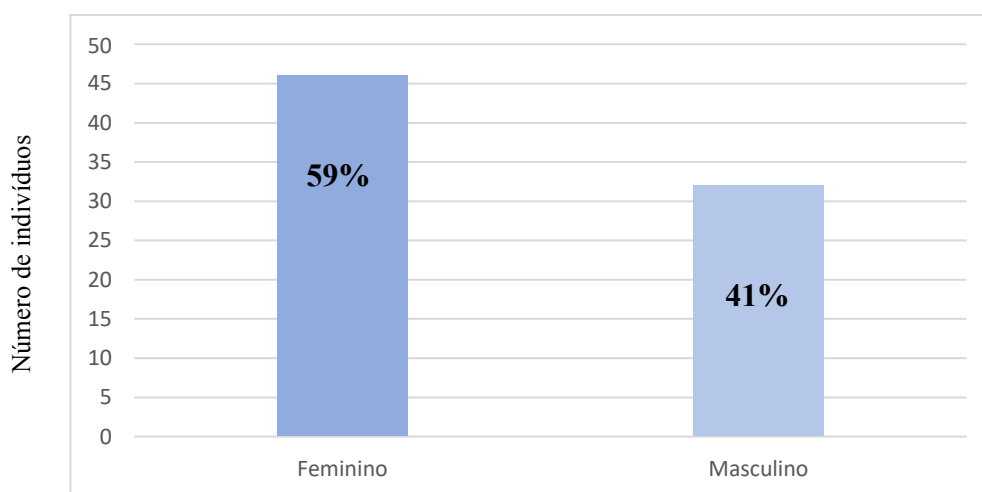
### 1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Para a realização deste estudo, foram analisados 321 processos da consulta Assistencial de Ortodontia da Clínica Dentária Egas Moniz. Destes, foram selecionados apenas aqueles que correspondiam aos critérios de inclusão, ficando a amostra reduzida a 99 processos.

Por fim, após aplicados os critérios de exclusão, foram ainda excluídos 21 processos, sendo a amostra final de 78 (n=78).

#### 1.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O SEXO E A IDADE

Dos 78 processos analisados, 46 (59%) são correspondentes ao sexo feminino e 32 (41%) ao sexo masculino (Gráfico 1).



**Gráfico 1-** Distribuição da amostra segundo o sexo

Quanto à idade, a amostra apresenta uma média de idades de 11,3 anos, sendo que a idade mínima é 8 e a idade máxima 15 anos (Tabela 3).

**Tabela 3-** Distribuição da amostra segundo a idade

Idade	Frequência	Porcentagem	Média
8	11	14,1%	11,3
9	12	15,4%	
10	8	10,3%	
11	11	14,1%	
12	9	11,5%	
13	7	9%	
14	11	14,1%	
15	9	11,5%	

Tendo em conta a tabela 4, entre os 8 e os 12 anos, existe um maior número de indivíduos do sexo feminino que do sexo masculino. Por outro lado, entre os 13 e os 15 anos, existe, de forma geral, um número semelhante de indivíduos de ambos os sexos.

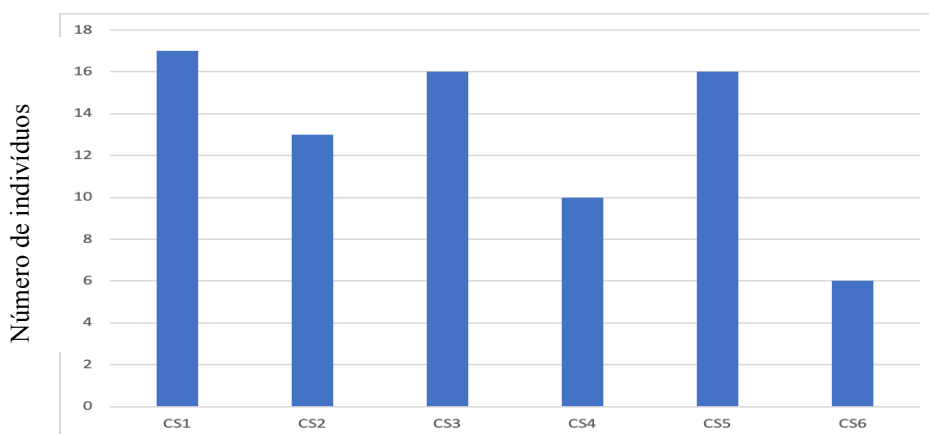
**Tabela 4-** Distribuição da amostra de acordo com o sexo e a idade

Idade	Sexo masculino		Sexo feminino		TOTAL	
8	3	3,8%	8	10,3%	11	14,1%
9	6	7,7%	6	7,7%	12	15,4%
10	3	3,8%	5	6,4%	8	10,3%
11	3	3,8%	8	10,3%	11	14,1%
12	3	3,8%	6	7,7%	9	11,5%
13	4	5,1%	3	3,8%	7	9%
14	5	6,4%	6	7,7%	11	14,1%
15	5	6,4%	4	5,1%	9	11,5%
TOTAL	32	41%	46	59%	78	100%



## 1.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O ESTÁGIO DE MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS PELO MÉTODO DE BACCETTI

Relativamente à classificação de acordo com a maturação das vértebras cervicais, dos 78 casos analisados, 17 pertencem ao estágio I (21,8%), 13 pertencem ao estágio II (16,7%), 16 pertencem ao estágio III (20,5%), 10 pertencem ao estágio IV (12,8%), 16 pertencem ao estágio V (20,5%) e 6 pertencem ao estágio VI (7,7%) (Gráfico 2).



**Gráfico 2-** Distribuição da amostra de acordo com o CVMS.

De acordo com a tabela 5, observa-se que em todos os estágios, à exceção do CS5, existe um maior número de indivíduos do sexo feminino do que do ao sexo masculino.

**Tabela 5-** Distribuição da amostra de acordo com o CVMS e o sexo

CVMS	Sexo masculino		Sexo feminino		TOTAL	
CS1	6	7,7%	11	14,1%	17	21,8%
CS2	6	7,7%	7	9%	13	16,7%
CS3	6	7,7%	10	12,8%	16	20,5%
CS4	4	5,1%	6	7,7%	10	12,8%
CS5	9	11,5%	7	9%	16	20,5%
CS6	1	1,3%	5	6,4%	6	7,7%
TOTAL	32	41%	46	59%	78	100%

Na tabela 6, o CVMS aumenta de forma constante de acordo com a idade. Em alguns estágios, o sexo masculino regista idades mais avançadas que o sexo feminino, como é o caso dos estágios CS2, CS3 e CS4.

**Tabela 6-** Distribuição da amostra de acordo com o CVMS e a idade

CVMS/IDADE		8	9	10	11	12	13	14	15
1	F	6	3	2	0	0	0	0	0
	M	2	3	1	0	0	0	0	0
2	F	2	2	1	2	0	0	0	0
	M	1	2	2	0	1	0	0	0
3	F	0	1	2	4	3	0	0	0
	M	0	1	0	2	2	1	0	0
4	F	0	0	0	2	3	1	0	0
	M	0	0	0	1	0	2	1	0
5	F	0	0	0	0	0	2	2	3
	M	0	0	0	0	0	1	4	4
6	F	0	0	0	0	0	0	4	1
	M	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		11	12	8	11	9	7	11	9

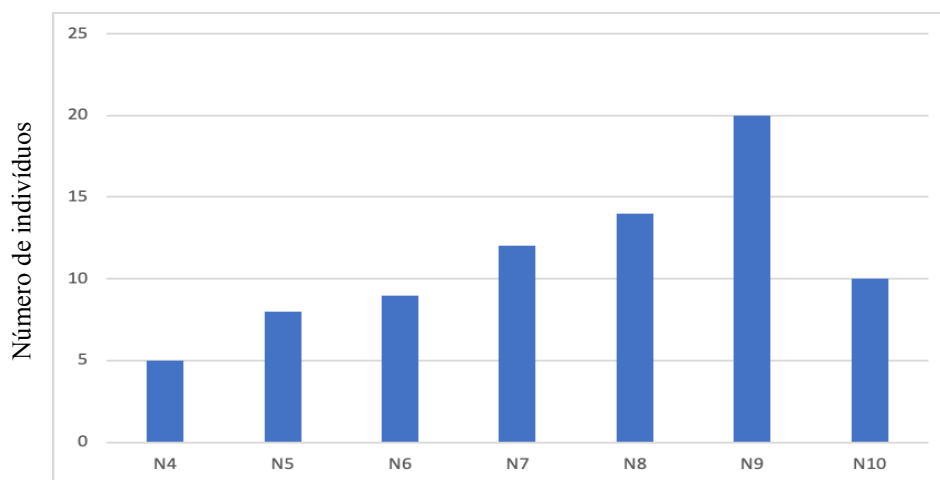
De acordo com a tabela 7, em todos os estágios, o sexo feminino registou uma idade média menor que o sexo masculino.

**Tabela 7-** Média de idades de acordo com o CVMS

CVMS		Média de Idades
1	F	8,63
	M	8,83
2	F	9,43
	M	9,67
3	F	10,9
	M	11,33
4	F	11,83
	M	12,75
5	F	14,14
	M	14,33
6	F	14,2
	M	15

### 1.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O ESTÁGIO DE NOLLA

Quanto ao estágio de Nolla, dos 78 processos analisados, verificou-se a existência de 5 no estágio 4 (6,4%), 8 no estágio 5 (10,3%), 9 no estágio 6 (11,5%), 12 no estágio 7 (15,4%), 14 no estágio 8 (17,9%), 20 no estágio 9 (25,6%) e 10 no estágio 10 (12,8%). (Gráfico 3).



**Gráfico 3-** Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2º M inferior.

Tendo em conta a Tabela 8, à exceção dos estágios 5 e 10, existe um maior número de indivíduos do sexo feminino em cada grupo.

**Tabela 8-** Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2º M inferior e o sexo

Estágio	Sexo masculino		Sexo feminino		TOTAL	
4	1	1,3%	4	5,1%	5	6,4%
5	5	6,4%	3	3,8%	8	10,3%
6	3	3,8%	6	7,7%	9	11,5%
7	5	6,4%	7	9%	12	15,4%
8	3	3,8%	11	14,1%	14	17,9%
9	9	11,5%	11	14,1%	20	25,6%
10	6	7,7%	4	5,1%	10	12,8%
TOTAL	32	41%	46	59%	78	100%

Quanto à tabela 9, de forma geral, o estágio de Nolla vai aumentado conforme a idade. Constatam-se apenas duas exceções: uma aos 8 anos e uma aos 13, em que se identifica em ambos os casos um indivíduo com o estágio 7.

**Tabela 9-** Distribuição da amostra de acordo com o estágio de Nolla do 2ºM inferior e a idade

NOLLA/IDADE		8	9	10	11	12	13	14	15
4	F	4	0	0	0	0	0	0	0
	M	1	0	0	0	0	0	0	0
5	F	3	0	0	0	0	0	0	0
	M	2	3	0	0	0	0	0	0
6	F	0	5	1	0	0	0	0	0
	M	0	2	1	0	0	0	0	0
7	F	1	1	3	2	0	0	0	0
	M	0	1	2	1	0	1	0	0
8	F	0	0	1	5	4	1	0	0
	M	0	0	0	1	1	1	0	0
9	F	0	0	0	1	2	2	4	2
	M	0	0	0	1	2	2	3	1
10	F	0	0	0	0	0	0	2	2
	M	0	0	0	0	0	0	2	4
TOTAL		11	12	8	11	9	7	11	9

De acordo com a tabela 10, a média de idades no estágio 4 é semelhante para o sexo feminino e para o sexo masculino. Para os estágios 5, 6, 7 e 8, o sexo feminino tem uma idade média menor que o sexo masculino. Para o estágio 9, o sexo masculino atingiu uma idade média menor que no sexo feminino.

**Tabela 10-** Média de idades de acordo com o estágio de Nolla

NOLLA		Média de Idades
4	F	8
	M	8
5	F	8
	M	8,6
6	F	9,16
	M	9,33
7	F	9,85
	M	10,6
8	F	11,45
	M	12
9	F	13,36
	M	13,11
10	F	14,5
	M	14,67

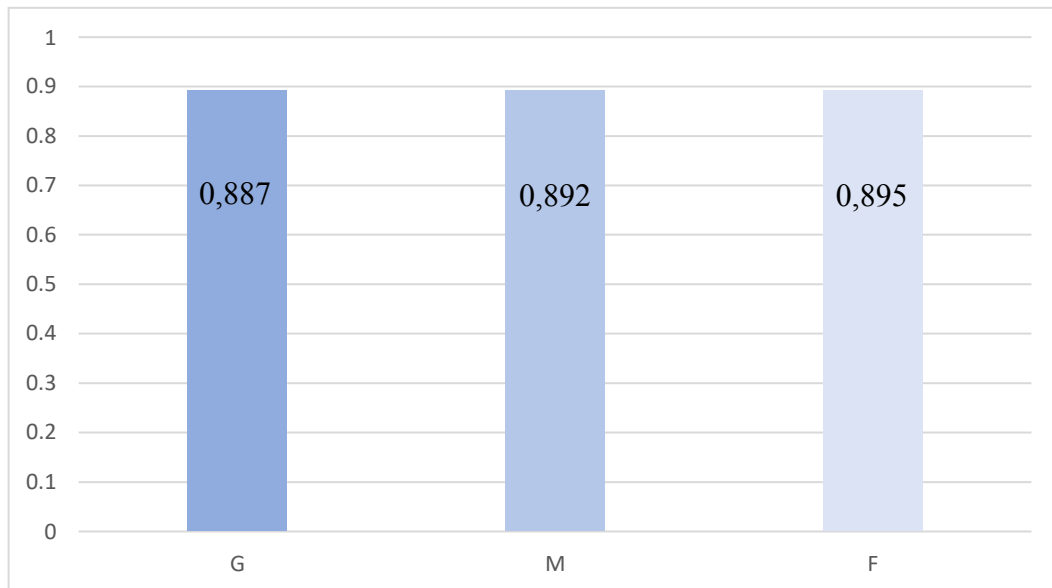
#### 1.4. RELAÇÃO ENTRE O ESTÁGIO DE MATURAÇÃO DAS VÉRTEBRAS CERVICAIS PELO MÉTODO DE BACCETTI E O ESTÁGIO DE NOLLA

Ao observar o gráfico 4 e a tabela 11, observa-se que a correlação mais baixa se verificou quando não houve distinção entre sexos, sendo o coeficiente de 0,887. O coeficiente de correlação mais alto verificou-se no sexo feminino com um valor de 0,895 e o coeficiente de correlação masculino foi de 0,892.

**Tabela 11-** Grau de correlação entre a maturação das vértebras cervicais e o estágio de Nolla

Coeficiente de correlação geral	0,887 *
Coeficiente de correlação sexo masculino	0,892 *
Coeficiente de correlação sexo feminino	0,895 *

\*Valores estatisticamente significativos



**Gráfico 4-** Correlação entre o estágio de maturação das vértebras cervicais e o estágio de Nolla.  
(G=coeficiente de correlação geral; M= coeficiente de correlação no sexo masculino; F= coeficiente de correlação no sexo feminino)

## VI. DISCUSSÃO

O estudo em causa tem como objetivo avaliar se existe ou não relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária. É importante definir a maturidade óssea para determinar a melhor altura para intervir ao nível da ortodontia (Caldas et al., 2007). Tal como indicado por Shah & Vignesh (2019) no seu estudo, a idade cronológica não deve ser o parâmetro utilizado para determinação da idade esquelética, pois não é um indicador fiável de desenvolvimento. Desta forma, surge a necessidade de recorrer a outros métodos (Shah & Vignesh, 2019).

Aos 321 processos analisados inicialmente, que correspondiam ao intervalo de anos definido de 2014 a 2019, foram aplicados os critérios de inclusão e de exclusão, tendo a amostra ficado reduzida a 78 indivíduos. Destes, 46 (59%) eram do sexo feminino e 32 (41%) do sexo masculino. As idades estavam compreendidas entre os 8 e os 15 anos, sendo a média de idades 11,3 anos.

Foi feita a análise das radiografias dos 78 indivíduos. Para avaliação do estágio de mineralização dentária, recorreu-se ao método de Nolla, que é um dos métodos mais utilizados nos dias de hoje e dos primeiros a surgir (Oliveira, 2010). O dente selecionado para análise neste estudo foi o segundo molar inferior uma vez que na arcada superior existem estruturas anatómicas que podem dificultar a visualização correta dos elementos dentários (Valizadeh, 2013) e a sua posição no sector posterior na mandíbula facilita a sua análise (Vieira et al., 2009). Para além disso, estudos feitos com o segundo molar inferior para determinação da idade esquelética têm vindo a demonstrar uma baixa variabilidade e uma alta correlação (Eto & Mazzeiro, 2005). Também no estudo de Basaran (2007), foram comparados os vários dentes da arcada inferior. Também existem estudos que comprovam que o canino inferior constitui um bom elemento dentário para determinação do grau de mineralização e, consequentemente, de determinação de idade esquelética. (Lund & Tømmervold, 2014).

Para avaliação do estágio de maturação das vértebras cervicais, foi escolhido o método de Baccetti, que de acordo com os autores é um método fiável para estimativa da idade esquelética e pico de crescimento (Başaran et al., 2007; Lévano, 2019)

Relativamente ao pico de crescimento puberal, está descrito na literatura que este ocorre mais precocemente no sexo feminino do que no sexo masculino (Araujo et al., 2011; Basaran et al, 2007; Carbonel & Reyes, 2013; Santos et al., 2005).

Quanto à maturação das vértebras cervicais, no estudo em causa, os resultados obtidos estão de acordo com o que está relatado, sendo que, para o sexo feminino, se registou uma média de idades menor que para o sexo masculino, em todos os estágios de maturação das vértebras cervicais. No estudo de Carbonel e Reyes (2013), foram observadas 150 radiografias de indivíduos entre os 7 e os 18 anos. Neste estudo, a média de idades registada para cada estágio, relativamente ao de Carbonel & Reyes, foi semelhante. A maior diferença foi encontrada no CS6, sendo que no presente estudo foi registada uma média de idades no CS6 de 14,2 anos para o sexo feminino e 15 anos no sexo masculino, e no estudo de Carbonel & Reyes, foi observada uma média de idades de 15,8 para o sexo feminino e 16,53 para o sexo masculino. É possível que tal se deva ao facto deste estudo compreender indivíduos apenas até aos 15 anos de idade, e o de Carbonel & Reyes compreende indivíduos até aos 18 anos. Também nos estudos de André (2014) e Baidas (2012) foram obtidos resultados similares, com uma média de idades menor no sexo feminino para todos os estágios.

Neste estudo, à exceção do CS5, todos os estágios tinham um maior número de indivíduos do sexo feminino do que do sexo masculino, que se deve ao facto da amostra ser maioritariamente do sexo feminino. Relativamente à idade, é interessante notar que, no estudo de em causa, o CS3 (estágio que determina o início do pico de crescimento) foi detetado, em maior escala, a partir dos 10 anos no sexo feminino e a partir dos 11 anos no sexo masculino. No estudo de Baidas (2012), os resultados foram semelhantes, no entanto. (Baidas, 2012). Já no caso do estudo de Fernandes-Retto et al (2019), apesar do CS3 ter sido registado essencialmente a partir dos 11 anos também, no sexo feminino foi registado a partir dos 9 anos. Esta diferença pode-se dever o facto de, no estudo anterior, a amostra estudo ser significativamente maior quando comparada com a do presente estudo. Também é possível que as diferenças encontradas se devam à subjetividade de análise dos estágios, principalmente quando uma telerradiografia de perfil se encontra na transição de um estágio para outro (Fudalej and Bollen, 2010).

No que toca à prevalência de estágios de maturação das vértebras cervicais, é de notar que o CS6 foi o estágio menos registado, somente em 6 indivíduos, e apenas um deles corresponde ao sexo masculino. Estes resultados são justificáveis, uma vez que o CS6 apenas é encontrado sensivelmente dois anos após o fim do pico de crescimento, que, tal como já foi referido, se dá mais tarde no sexo masculino (Baccetti et al, 2005;



Araujo et al, 2011). No estudo de Fernandes-Retto et al (2019), cuja idade dos indivíduos era compreendida entre os 6 e os 15 anos, também se verificou que o CS6 foi o estágio com menor número de registos, apenas em 9 indivíduos de 300, e apenas dois dos indivíduos correspondiam ao sexo masculino.

No que diz respeito à mineralização dentária, o seu grau aumenta consoante a idade (Móra et al., 2016). No estudo de Vieira et al. (2009), foram observadas 480 ortopantomografias e concluiu-se que os estágios de Nolla eram atingidos mais cedo no sexo feminino comparativamente ao sexo masculino, indo ao encontro das conclusões retiradas nos estudos de maturação das vértebras cervicais. Quanto ao estudo de Gutiérrez e Ortega-Pertuz (2017), de acordo com a análise do segundo molar inferior, a média de idades registadas foi menor no sexo feminino, em todos os estágios (do 4 ao 10). No presente estudo, os estágios registados também foram do 4 ao 10, e, de forma geral, a média de idades foi menor no sexo feminino do que no sexo masculino. Contudo, registaram-se uma exceção, no estágio 9, facto esse que se pode dever à dimensão da amostra do estudo (Fudalej & Bollen, 2010).

É de notar que o encerramento do ápex se dá cerca de três anos após a erupção de um dente. Tendo em conta, que, de forma geral, o segundo molar inferior erupciona por volta dos 12-13 anos, é expectável que o estágio 10 de Nolla (encerramento do ápex) seja registado aproximadamente a partir dos 15 anos (Vellini-Ferreira, 2010). Sendo que a amostra deste estudo engloba indivíduos dos 8 aos 15 anos, é expectável que existam menos estágios 10 registados (12,8%) em relação a estágios 9 (25,6%).

É possível concluir que neste estudo, de forma geral, tanto para a maturação das vértebras cervicais como para a mineralização dentária, o desenvolvimento se deu ligeiramente mais cedo no sexo feminino do que no sexo masculino, o que vai de encontro aos estudos já existentes (Macha et al., 2017; Shah et al., 2019).

Relativamente à comparação entre as duas variáveis, são inúmeros os estudos que comprovam a existência de relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária. No estudo feito por Wanderley-Cruz (2009), numa população brasileira, foi verificada a correlação, sem distinção de géneros, entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária do segundo molar inferior com um valor de  $r=0,738$ .

Já no estudo de Basaran et al. (2007), realizado numa população turca, a análise entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária foi separada por

género. No seu estudo, foram analisados os vários dentes da arcada inferior, sendo que o que obteve um melhor coeficiente de correlação foi o segundo molar inferior, tanto para o sexo feminino ( $r=0,843$ ) como para o sexo masculino ( $r=0,911$ ).

Para este estudo, verificou-se que o coeficiente de correlação geral, sem distinção de géneros foi de  $p=0,887$ . Quando a amostra foi dividida por género, foram observados os valores de  $p=0,892$  para o sexo masculino e  $p=0,895$  para o sexo feminino. É de notar que os três valores são muito próximos entre si, no entanto, o facto de se ter registado um maior valor quando houve distinção de género, pode ser explicado pelo facto de a amostra se comportar de forma mais semelhante quando é isolada por géneros, do que quando está toda agrupada. Comparando estes valores com os de outros estudos, é necessário ter em conta que as diferenças se podem dever a vários fatores, como a dimensão da amostra, ou ao facto de o estudo ter sido aplicado em populações diferentes, indicando que fatores como a nutrição, etnia ou nível socio-económico possam influenciar as variações raciais (Fudalej & Bollen, 2010; Uysal et al., 2004).

Para o estudo em causa, tendo em conta que estes valores são muito próximos entre si, e muito próximos de 1, é possível afirmar que existe uma correlação bastante forte entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária, para a amostra recolhida, seja ela separada por género ou agrupada.

Assim sendo, tendo em consideração as hipóteses colocadas neste estudo, aceitam-se ambas as hipóteses nulas e rejeitam-se as hipóteses alternativas, uma vez que foi verificada a relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária, com a amostra agrupada e com a amostra dividida por géneros.

### Limitações do estudo

O presente estudo avaliou apenas um dente (o segundo molar inferior) de acordo com um método (método de Nolla), sendo que as potenciais utilizações de outros métodos poderão conduzir a resultados e conclusões mais amplos.

Ainda que se tenham avaliado as radiografias de 78 indivíduos, o aumento da amostra poderá também conduzir a novos resultados, de forma a dar um maior contributo à ciência.

### Implicações clínicas

À semelhança da maturação das vértebras cervicais, a mineralização dentária pode constituir também um método fiável para a determinação da idade biológica de um indivíduo, sendo que este é muito importante para o diagnóstico e planeamento ortodôntico. Inúmeros autores defendem que continuem a ser feitos estudos que enfatizem a relação entre estes dois métodos (Al-Balbeesi et al., 2018; Eto & Mazzieiro, 2005).



## VII. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que:

- Foi verificada uma forte correlação entre a maturação das vértebras cervicais com a mineralização dentária, tanto para o sexo masculino como para o sexo feminino;
- Verificou-se, no caso da análise da maturação das vértebras cervicais, que a média de idades para cada estágio foi sempre menor no sexo feminino, o que nos leva a concluir que o pico se deu ligeiramente mais cedo para esses indivíduos;
- Relativamente ao estudo da mineralização dentária, também se verificou que a média de idades para cada estágio foi menor no sexo feminino, à exceção do estágio 9 de Nolla.

Ainda que se tenham avaliado as radiografias de 78 indivíduos, o aumento da amostra poderá também conduzir a novos resultados e conclusões de forma a dar um maior contributo à ciência.



## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Al-Balbeesi, H. O., Al-Nahas, N. W., Baidas, L. F., Bin Huraib, S. M., Alhaidari, R., & Alwadai, G. (2018). Correlation between skeletal maturation and developmental stages of canines and third molars among Saudi subjects. *Saudi Dental Journal*, 30(1), 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2017.11.003>
- Alansari, R. A. (2019). Diagnostic performance of eruption stages of skeletal maturity. *Saudi Medical Journal*, 40(9), 954–957. <https://doi.org/10.15537/smj.2019.9.23831>
- André, S. P. (2014). *Estudo da correlação entre a maturação esquelética das vértebras cervicais e a idade cronológica de pacientes em fase de crescimento* (tese de mestrado). Instituto Universitário Egas Moniz.
- Araujo, M. T. S., Cury-Saramago, A. de A., & da Motta, A. F. J. (2011). Clinical and radiographic guidelines to predict pubertal growth spurt. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(5), 98–103. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512011000500015>
- Araújo, R. J. G. De, Maia, R. D. A., Santos, J. M., Calandrini, C. A. D. S., & Souza, R. D. F. C. De. (2016). Estimativa de idade através da análise de raios-x de terceiros molares e de mão e punho: relato de caso. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research-BJSCR*, 13(3), 22–33. <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>
- Atar, M., & Körperich, E. J. (2010). Systemic disorders and their influence on the development of dental hard tissues: A literature review. *Journal of Dentistry*, 38(4), 296–306. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.12.001>
- Baccetti, T., Fanchi, L., & McNamara Jr., J. A. (2002). An Improved Version of the Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Mandibular Growth. *The Angle Orthodontis*, 72(4), 316-323. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/300/1/012029>
- Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2005). The Cervical Vertebral Maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial

- orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 11(3), 119–129. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2005.04.005>
- Baccetti, T., Franchi, L., Toth, L. R., & McNamara, J. A. (2000). Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(2), 159–170. <https://doi.org/10.1067/mod.2000.105571>
- Baidas, L. (2012). Correlation between cervical vertebrae morphology and chronological age in Saudi adolescents. *King Saud University Journal of Dental Sciences*, 3(1), 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.ksujds.2011.10.006>
- Başaran, G., Özer, T., & Hamamci, N. (2007). Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(4), 447.e13–447.e20. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.08.016>
- Bluteau, G., Luder, H. U., De Bari, C., & Mitsiadis, T. A. (2008). Stem cells for tooth engineering. *European Cells and Materials*, 16, 1–9. <https://doi.org/10.22203/eCM.v016a01>
- Caldas, M. de P., Ambrosano, G. M. B., & Haiter-Neto, F. (2007). Use of Cervical Vertebral Dimensions for Assessement of Children Growth. *Journal of Applied Oral Science*, 15(2), 9–11.
- Carbonel, C. X. P., & Reyes, W. P. (2013). Edad promedio de aparición de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el Método de Hassel y Farman y Baccetti. *Revista Dental de Chile*, 104(3), 19–23.
- Carvalho, A. C. A. de, Simões, C. C., Pinho, C. S. de A. F., Oliveira, L. S. de A. F., Crusoé-Rebello, I., & Campos, P. S. F. (2010). Métodos de análise da maturação óssea e estimativa da idade. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 9(1), 95. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v9i1.4740>
- Cericato, G. O., Bittencourt, M. A. V., & Paranhos, L. R. (2015). Validity of the assessment method of skeletal maturation by cervical vertebrae: A systematic review



- and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(4).  
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20140270>
- Demirjian, A., & Goldstein, H. (1976). New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Annals of Human Biology*, 3(5), 411–421.  
<https://doi.org/10.1080/03014467600001671>
- Demirjian, A., Goldstein, H., & Tanner, J. M. (1973). A New System of Dental Age Assessment. *Human Biology*, 45(2), 211–227.
- Eto, L. F., & Mazzieiro, E. T. (2005). Correlação entre os estágios de mineralização dentária na arcada inferior e a idade esquelética: revisão da literatura. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(1), 131–138.  
<https://doi.org/10.1590/s1415-54192005000100015>
- Fernandes-Retto, P., Matos, D., Ferreira, M., Bugaighis, I., & Delgado, A. (2019). Cervical vertebral maturation and its relationship to circum-pubertal phases of the dentition in a cohort of Portuguese individuals. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(7), e642–e649. <https://doi.org/10.4317/jced.55907>
- Ferreira, F. V. (2010). *Ortodontia- Diagnóstico e Planejamento Clínico*. Artes médicas.
- Fishman, L. S. (1982). Radiographic Evaluation of Skeletal Maturation. In *Language in Society*, 52(2), 88-112.
- Fudalej, P., & Bollen, A. M. (2010). Effectiveness of the cervical vertebral maturation method to predict postpeak circumpubertal growth of craniofacial structures. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(1), 59–65.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.018>
- Guedes-Pinto, A. C., Issáo, M., & Prado, C. (n.d.). *Desenvolvimento da dentição mista*.
- Gutiérrez, V. M. M., & Ortega-Pertuz, A. I. (2017). Comparison of Nolla, Demirjian and Moorrees methods for dental age calculation for forensic purposes. *Revista*

*Odontológica Mexicana*, 21(3), 155–164.

- Hassel, B., & Farman, A. G. (1995). Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(1), 58–66. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(95\)70157-5](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70157-5)
- Hernández, Z., & Acosta, M. G. (2010). Comparación de edad cronológica y dental según índices de nolla y demijian en pacientes con acidosis tubular renal. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria e Clinica Integrada*, 10(3), 423–431. <https://doi.org/10.4034/1519.0501.2010.0103.0014>
- Hoseini, M., Zamaheni, S., Bashizadeh Fakhar, H., Akbari, F., Chalipa, J., & Rahmati, A. (2016). Comparative evaluation of the efficacy of hand-wrist and cervical vertebrae radiography for the determination of skeletal age. *Iranian Journal of Radiology*, 13(3). <https://doi.org/10.5812/iranjradiol.21695>
- Iguma, K. E., Tavano, O., & Carvalho, I. M. M. de. (2005). Comparative analysis of pubertal growth spurt predictors: Martins and Sakima method and Grave and Brown method. *Journal of Applied Oral Science*, 13(1), 58–61. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572005000100012>
- Jain, A., Jain, V., Sheenu, M., & Saxena, A. (2015). The Study of Teeth eruption in Female Children of Malwa Region – A Correlation with age. <https://iaimjournal.Com/Wp-Content/Uploads/2015/02/17-The-Study-of-Teeth-Eruption.Pdf>, 2(2), 108–112.
- Kermani, M., Tabatabaei Yazdi, F., & Abed Haghighi, M. (2019). Evaluation of the accuracy of Demirjian's method for estimating chronological age from dental age in Shiraz, Iran: Using geometric morphometrics method. *Clinical and Experimental Dental Research*, 5(3), 191–198. <https://doi.org/10.1002/cre2.169>
- Krisztina, M. I., A, O., Réka, G., & Zsuzsa, B. (2014). Evaluation of the Skeletal Maturation Using Lower First Premolar Mineralisation. *Acta Medica Marisiensis*, 59(6), 289–292. <https://doi.org/10.2478/amma-2013-0066>

- Kumar, S., Roy, A. S., Garg, A., Hamid, S. Bin, Tyagi, S., & Kumar, A. (2017). Correlation between maxillary canine calcification and skeletal maturation. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(5), ZC13–ZC16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26661.9801>
- Kumar, S., Singla, A., Sharma, R., Viridi, M. S., Anupam, A., & Mittal, B. (2012). Skeletal maturation evaluation using mandibular second molar calcification stages. *Angle Orthodontist*, 82(3), 501–506. <https://doi.org/10.2319/051611-334.1>
- Kurita, L. M., Menezes, A. V., Casanova, M. S., & Haiter-Neto, F. (2007). Dental Maturity As an Indicator of Chronological Age: Radiographic Assessment. *J Appl Oral Sci*, 15(2), 99–104.
- Lara, T. S., Bertoz, F. A., Santos, E. C. A., & Bertoz, A. P. de M. (2008). Morfologia das 3ª e 4ª vértebras cervicais representativa do surto de crescimento puberal. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(6), 66–76. <https://doi.org/10.1590/s1415-54192008000600009>
- Lévano, J. C. J. (2019). Relación de la edad cronológica con la maduración ósea cervical mediante el método de Baccetti. *Revista Científica Odontológica*, 7(2), 42–51. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0702-2019-42-51>
- Lund, E., & Tommervold, T. (2014). *Relationship between dental age, skeletal maturity and chronological age in young orthodontic patients*. Artic University of Norway.
- Macha, M., Lamba, B., Avula, J. S. S., Muthineni, S., Margana, P. G. J. S., & Chitoori, P. (2017). Estimation of correlation between chronological age, skeletal age and dental age in children- A cross sectional study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(9), ZC01–ZC04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/25175.10537>
- Mafrá, R. P., Vasconcelos, R. G., & Vasconcelos, M. G. (2012). Desenvolvimento dental: aspectos morfogênicos e relações com as anomalias dentárias do desenvolvimento. *Rev. Bras. Odontol*, 69(2), 232–237.

- Maló, L., Lima, S., Teixeira, V., Canova, F., & Alves, S. (2014). Maturação esquelética numa população portuguesa - comparação entre maturação da mão e punho e vértebras cervicais. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 55(2), 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2014.05.001>
- Martins, E. G., & Simone, J. L. (2006). Estudo Comparativo De Dois Métodos De Avaliação Da Maturação Esquelética Utilizando Radiografias Carpais e Telerradiografia em Norma Lateral. *Rgo*, 54(4), 322–327.
- Mauricio-Vilchez, C., Mauricio, F., Vilchez, L., Cadenillas, A., Medina, J., & Mayta-Tovalino, F. (2020). Radiographic correlation of skeletal maturation using the stages of dental calcification in a Peruvian population. *Scientifica*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/4052619>
- Móra, G. D. A., Adametes, N. A. A., Júnior, K. F., Ortolani, C. L. F., & Matsui, R. H. (2016). Avaliação da mineralização dos segundos molares inferiores como parâmetro para a classificação da idade biológica. *Odonto*, 24(48), 15. <https://doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v24n48p15-24>
- Moraes, M. E. L. de. (1995). *Verificação da assimetria bilateral de desenvolvimento por meio de radiografias de mão e punho, baseada na avaliação da idade óssea* (tese de mestrado). Faculdade de Odontologia São José dos Campos.
- Moraes, M. E. L. de. (1997). *Surto de Crescimento Puberal- Relação entre Mineralização Dentária, Idade Cronológica, Idade Dentária e Idade Óssea - Método Radiográfico* (tese de doutoramento). Faculdade de Odontologia São José dos Campos.
- Moraes, M. E. L. de, Moraes, L. C. de, Medici Filho, E., & Graziosi, M. A. O. (2003). Fidelidade dos métodos Greulich & Pyle e Eklöf & Ringertz para avaliação da idade óssea em crianças brasileiras. *Revista de Odontologia da UNESP*, 32(1), 9–17.
- Moreno, M. B. P., Pontes, T. J. P., & Rabello, P. M. (2014). Utilização da Tabela de cronologia de mineralização dental de Nicodemo, Moraes e Médici Filho na

- estimativa da idade de paraibanos. *Saúde, Ética & Justiça*, 19(1), 35.  
<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2770.v19i1p35-44>
- Moscatiello, V. A. M., Lederman, H., Moscatiello, R. A., Faltin Júnior, K., & Moscatiello, R. M. (2008). Maturação das vértebras cervicais e sua correlação com a idade óssea da mão e punho como indicadores no tratamento ortodôntico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(4), 92–100. <https://doi.org/10.1590/s1415-54192008000400011>
- Mughal, A. M., Hassan, N., & Ahmed, A. (2014). Bone age assessment methods: A critical review. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 30(1), 211–215.  
<https://doi.org/10.12669/pjms.301.4295>
- Natour, J. (2004). *Coluna Vertebral - conhecimentos básicos* (2ª edição). ETCetera.
- Nelson, S. J., & Ash, M. M. (2012). Wheeler - Anatomia dental, fisiologia e oclusão (9ª edição). In Elsevier. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nolla, C. M. (1960). *The Development of Permanent Teeth*. <https://doi.org/10.1021/ba-1977-0164.ch002>
- Nunes, A. F., Pereira Júnior, J. C. de M., & Souza, B. C. (2019). *DEVELOPMENT OF YOUNG ATHLETES*. 25(2), 100–106.
- Oliveira-Júnior, A. V., Lopes, G. C., & Ramos, D. M. (2013). Avaliação da maturação em crianças e jovens. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 12(4), 38–46.  
<https://doi.org/10.12957/rhupe.2013.8711>
- Oliveira, F. T. (2010). *Estimativa da idade cronológica por meio de avaliação radiográfica da mineralização de terceiros molares e altura do ramo da mandíbula* (tese de doutoramento). Faculdade de Odontologia de Bauru.
- Pechnikova, M., Gibelli, D., De Angelis, D., De Santis, F., & Cattaneo, C. (2011). La stima dell'età “in cieco”: Applicazione dei metodi Greulich e Pyle, Demirjian e

- Mincer su una popolazione di origine etnica sconosciuta. *Radiologia Medica*, 116(7), 1105–1114. <https://doi.org/10.1007/s11547-011-0694-5>
- Rodríguez, A. B., Patino, J. C. O., Cardona, & Julián Tamayo. (2016). Edad cronológica y maduración ósea cervical en niños y adolescentes. *Revista Cubana de Estomatología*, 51(1), 43–53.
- Santos, E. C. A., Bertoz, F. A., Arantes, F. de M., & Reis, P. M. P. (2005). Avaliação da reprodutibilidade do método de determinação da maturação esquelética por meio das vértebras cervicais. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(2), 62-68.
- Shah, P. M., & Vignsesh, R. (2019). Correlation of dental age, skeletal age, and chronological age among children aged 9-14 years: A retrospective study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 11(1), 310–314. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.191408>
- Silva, P. C. (2017). *Inervação pulpar em dentes decíduos: da odontogênese até a reabsorção radicular fisiológica- uma revisão da literatura* (tese de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.
- Souza-Junior, E. J. C. de, & Wanderley-Cruz, R. C. (2009). Análise crítica dos métodos utilizados para determinar o surto de crescimento puberal pelos especialistas em ortodontia. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 8(2), 132. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v8i2.4060>
- Townsend, G., Bockmann, M., Hughes, T., & Brook, A. (2012). Genetic, environmental and epigenetic influences on variation in human tooth number, size and shape. *Odontology*, 100(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10266-011-0052-z>
- Uysal, T., Sari, Z., Ramoglu, S. I., & Basciftci, F. A. (2004). Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthodontist*, 74(5), 657–664. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0657:RBDASM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0657:RBDASM>2.0.CO;2)
- Valizadeh, S., Eil, N., Ehsani, S., & Bakhshandeh, H. (2013). Correlation between dental

and cervical vertebral maturation in Iranian females. *Iranian Journal of Radiology*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.5812/iranradiol.9993>

Vieira, C. L., Oliveira, A. E. F. de, Ribeiro, C. C. C., & Jacintho Lima, A. A. dos S. (2009). Relação entre os índices de maturação das vértebras cervicais e os estágios de calcificação dentária. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 14(2), 45–53. <https://doi.org/10.1590/s1415-54192009000200006>





## IX. ANEXOS

### Anexo I- Aprovação da Comissão de Ética do Instituto Universitário Egas Moniz

Comissão de Ética EGAS MONIZ

---



Proc. Interno nº 822

Adenda

Ex.ma Senhora

**Joana Ferreira Gomes Cunha Trindade**

Monte de Caparica, 16 de janeiro de 2020.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado **“Relação entre a maturação das vértebras cervicais e a mineralização dentária”**, foi aprovado.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

Prof.ª. Doutora Maria Fernanda de Mesquita

## Anexo 2- Consentimento Informado da Consulta Assistencial de Ortodontia

### **EGAS MONIZ – COOPERATIVA DE ENSINO SUPERIOR, CRL**

#### **CONSULTA ASSISTENCIAL DE ORTODONTIA**

## **Consentimento Informado no Tratamento Ortodôntico**

Esta informação é apresentada a toda e qualquer pessoa que venha a ser submetida a tratamento ortodôntico. Não tem a finalidade de o alarmar, mas sim de o esclarecer. O tratamento ortodôntico é, quase sempre, electivo e o não tratamento é uma alternativa.

#### **INTRODUÇÃO**

Regra geral obtêm-se excelentes resultados com o tratamento ortodôntico em doentes cooperantes. Deve ter em conta que o tratamento ortodôntico, como qualquer outro tratamento médico, tem algumas limitações e riscos inerentes. Estes raramente são suficientemente severos para contrariar as vantagens do tratamento, mas têm de ser considerados ao tomar a decisão final de se sujeitar a um tratamento ortodôntico.

Por favor, sinta-se sempre a vontade para esclarecer qualquer dúvida.

#### **COOPERAÇÃO DO DOENTE**

A falta de cooperação do doente é a causa mais comum do comprometimento e aumento do tempo de tratamento. É fundamental que sejam cumpridas as indicações dadas. Uma higiene oral cuidada, a activação de aparelhos quando tal for necessário, o uso de elásticos, o uso de aparelho extra-oral bem como a fidelidade às consultas são factores de extrema importância. Se o doente for uma criança é importante que os pais acompanhem o tratamento e se certifiquem de que as indicações estão a ser seguidas. O sucesso do tratamento ortodôntico depende do esforço de um trabalho de equipa: do doente, dos pais, do pessoal auxiliar e do ortodontista.

#### **DOR E DESCONFORTO**

Após as consultas de controlo dos aparelhos ortodônticos o doente poderá sentir um certo desconforto, que, em geral, é de curta duração. A sensibilidade varia de doente para doente. Evitar alimentos duros diminui este desconforto. Os brackets e as bandas podem ser responsáveis por irritações ou úlceras traumáticas nas bochechas ou lábios, que podem ser aliviadas com o uso de cera ortodôntica.

#### **DESCALCIFICAÇÕES, CÁRIES E PROBLEMAS PERIODONTAIS**

Os aparelhos ortodônticos facilitam a retenção de placa bacteriana. Descalcificações dentárias, cáries e problemas gengivais podem surgir se o doente não escovar correcta e frequentemente os seus dentes. O consumo de alimentos demasiado duros, pegajosos ou ricos em açúcar e os refrigerantes devem ser evitados durante o tratamento ortodôntico. Deve, sempre que comer, escovar os seus dentes. O uso diário de um elixir com flúor está também recomendado.

#### **PERDA DE VITALIDADE DENTÁRIA**

A perda de vitalidade dentária é rara, mas pode acontecer. Dentes com grandes reconstruções ou que sofreram um traumatismo podem perder a sua vitalidade, mesmo

## Anexo 2- Consentimento Informado da Consulta Assistencial de Ortodontia (continuação)

após um longo período de tempo, com ou sem qualquer tipo de tratamento. Um dente pode ter a sua polpa necrosada ou inflamada, sem que isso seja aparente até que se inicie o tratamento ortodôntico, tornando necessária a sua endodontia, o que pode alterar o tempo e a plano de tratamento.

### REABSORÇÃO RADICULAR

A diminuição do comprimento da raiz de um dente pode ocorrer com ou sem tratamento ortodôntico. Trauma, patologia apical e desordens endócrinas podem levar a uma reabsorção radicular. O tratamento ortodôntico aumenta este risco. Normalmente este facto não tem qualquer importância mas, por vezes, pode, embora com raridade, tornar-se num problema que determina a remoção precoce do aparelho porque põe em risco a longevidade dos dentes envolvidos.

### DENTES INCLUSOS

Por vezes, dentes inclusos, sobretudo caninos e terceiros molares, podem provocar problemas como a perda de dentes, patologia periodontal ou recidivas.

### PERDA ÓSSEA

Os movimentos dentários podem, eventualmente, agravar perdas ósseas. Normalmente, este facto apenas se torna relevante quando existem perdas ósseas extensas.

### MOVIMENTO DENTÁRIO PÓS-TRATAMENTO

Após a remoção do aparelho os dentes têm tendência para alterar a sua posição, designada por recidiva. Rotações e apinhamento dos incisivos inferiores, algum espaçamento nas áreas de extracção ou entre os incisivos superiores são exemplos comuns. Más oclusões muito severas tendem a ter uma maior recidiva. O uso de aparelhos de contenção diminui esta tendência. A duração da fase de contenção do tratamento ortodôntico varia consoante o caso em questão. A utilização dos aparelhos de contenção deve ser entendida como a tempo inteiro e durante um ano e meio, como mínimo, para os aparelhos que são fixos. No caso dos aparelhos que são removíveis, estes devem ser utilizados a tempo inteiro (excepto durante as refeições) durante um ano e, posteriormente por um período adicional durante a noite.

### ARTICULAÇÕES TEMPORO-MANDIBULARES (ATM'S)

A articulação temporomandibular é a “dobradiça” em torno da qual a mandíbula se move. Esta articulação é uma parte complexa da estrutura orofacial e pode requerer atenção especial antes, durante e após o tratamento ortodôntico por diversos motivos, nem todos bem compreendidos. Existe a possibilidade do alinhamento dentário afectar esta articulação. Nalguns casos, os sintomas temporomandibulares podem, pela primeira vez, tornarem-se evidentes ou acentuarem-se durante ou após o tratamento ortodôntico.

### PADRÃO DE CRESCIMENTO

Ocasionalmente, alterações inesperadas ou anormais no crescimento da face podem limitar a capacidade para atingir o resultado pretendido. Se o crescimento se tornar desproporcionado, a relação entre a maxila e a mandíbula pode mudar, obrigando a uma alteração do plano de tratamento ou tratamento adicional, em alguns casos cirurgia.

### CIRCUNSTÂNCIAS ESPECIAIS – APARELHOS EXTRA-ORAIS

Deve seguir rigorosamente as instruções de uso do aparelho extra-oral. Certifique-se de que solta as forças elásticas antes de retirar o aparelho. Não deve participar em actividades que promovam o contacto físico enquanto usar este tipo de

Anexo 2- Consentimento Informado da Consulta Assistencial de Ortodontia  
(continuação)

aparelho, pois correrá sérios riscos caso o seu aparelho seja puxado acidentalmente, podendo provocar lesões na face e/ou olhos.

SITUAÇÕES MENOS USUAIS

Podem ocorrer situações menos usuais durante a colocação, uso e controle dos aparelhos ortodônticos como o lascar de um dente, desinserção de uma restauração, ferimento infringido por um instrumento odontológico e até mesmo casos em que partes do aparelho são deglutidas. Os aparelhos com brackets transparentes ou da cor dos dentes são, por vezes, responsáveis por danos nos dentes como sendo o seu desgaste por atrição ou a fractura do esmalte a quando da sua remoção. A existência de doenças tais como diabetes, cardiopatias, anemia e lesões periodontais podem sofrer um agravamento durante o tratamento ortodôntico.

NOTAS FINAIS

Por vezes para se obter um alinhamento dentário correcto pode ser necessário extrair dentes sãos. O tratamento ortodôntico proposto pode ter de ser modificado consoante a evolução terapêutica o que poderá originar um orçamento suplementar.

**É nossa opinião que os potenciais benefícios do tratamento ortodôntico, neste caso, superam os riscos que podem razoavelmente ser antecipados.**

CONSENTIMENTO

Certifico que li o conteúdo deste documento e que me foram explicadas todas as dúvidas que surgiram pelo que me sinto totalmente esclarecido com a informação recebida. Declaro concordar com o plano de tratamento e orçamento propostos para o tratamento. Autorizo a utilização dos registos clínicos para fins de ensino e pesquisa científica que podem incluir a necessidade da publicação dos mesmos em revistas científicas e profissionais.

Monte de Caparica, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura (legível) do responsável

B.I.: \_\_\_\_\_ Arquivo Identificação: \_\_\_\_\_ Data de Emissão: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

